ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXI. - N° 1-4 MARS - MAART - DEC. 1940 4 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR

(Photo Deheyn).

L'enseignement de l'agriculture.
Tableaux didactiques à l'Ecole primaire de Lemfu
des RR. FF. de N.-D. de Lourdes d'Oostacker.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 — Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koningsplein, 7 — Brussel

Sommaire du numéro 1-2 (mars-juin)1940

Pages.

L'enseignement de l'agriculture dans les écoles primaires et normales au Congo Belge (J.-J. DEHEYN) 3

Notes destinées aux prospecteurs agricoles (J. LIEVENS et A. FOCAN) 40

Les Elevages au Congo Belge en 1938. (D'après les Rapports provinciaux.) 58

Over de Lichtbehoefte van Tropische Planten en van Planten in de Tropen (B.-M. VETH) 75

La culture du pyrèthre au Kivu (E.-H. STOFFELS) 82

Teneur en pyréthrines des pyrèthres congolais (E. CASTAGNE) 97

La culture des plantes dans l'eau (P. STANER) 116

Notes au sujet de la culture du coton dans le Congo-Ubangi. — I. Semis de coton sous ombrage de maïs et « mulching » (C. LÉONTOVITCH). — *II. Jachère artificielle à Pennisetum* (C. LÉONTOVITCH). — *III.* Marasmius *sp., nouveau parasite du cotonnier dans le district du Congo-Ubangi* (C. LÉONTOVITCH et H. DE SAEGER) 125

Notes et actualités :

Le Lilas de Perse, plante insecticide (P. STANER) 144
Derrispoeder als middel ter bestrijding van de Helopeltis *in de cacaocultuur* 144
Les avantages de la prospection aérienne des forêts tropicales (F. CLAUS) 145
Nouvelle utilisation de la graine de café : la caféline... 146
Une Amanite mortelle de l'Afrique tropicale (P. STANER) 147
Les microbes auxiliaires de l'agriculture pour la lutte contre les insectes nuisibles (P. STANER) 147
Problèmes concernant la partie de l'Afrique située au sud du Sahara. 148
Le rôle de la Recherche Scientifique en Afrique tropicale et en Afrique du Sud 151
Le die-back du cacaoyer (P. STANER) 153
Réserves forestières en A. O. F. 153
La pêche chez les Bozo et les Somono (E. MICHEL) 154
Ecoles d'agriculture à Madagascar 155
Bodemafspoeling en bodembescherming 155
La Yerba Mate 156
Le développement de la production caféière des Colonies françaises ... 158
Composition chimique d'une lentille dolomitique des séries récentes du Lualaba-Lubilash (région de Libenge)... 158
Science du sol et fertilisation 159
L'arachide, richesse du Sénégal (F. CLAUS) 160
Les feux de brousse sont-ils favorables aux pâturages? (P. STANER). 160
L'effet du feu sur la température du sol et sur la végétation (P. STANER). 161

Publications de l'Institut National pour l'Etude agronomique du Congo belge (Inéac) 162

Bibliographie 164

Documentation officielle :

Droit de sortie sur l'huile de palme et le café. — Décret du 7 décembre 1939 172
Concessions gratuites de terres aux anciens fonctionnaires et agents de la Colonie. — Décret du 10 janvier 1940 173
Institut National pour l'Etude agronomique du Congo belge. — Nomination des membres du Comité de direction. — Arrêté royal du 5 février 1940. 174
Conditionnement des bananes à l'exportation. — Ordonnance n° 18/A.E. du 28 février 1940 . . 175
Chasse. — Arrêté n° 79/Agri. du 25 septembre 1939, interdisant l'emploi de lances suspendues et de fosses à gibier dans la province de Costermansville . . . 176

Officieele stukken :

Uitvoerrechten op palmolie en koffie. — Decreet van 7 December 1939 172
Kostelooze grondconcessies aan oudambtenaren en -beamten van de Kolonie. — Decreet van 10 Januari 1940 173
Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo. — Benoeming van de leden van het Bestuurcomité. — Koninklijk besluit van 5 Februari 1940 . . . 174
Conditioneering der bananen bij den uitvoer. — Verordening nr 18/E.Z. van 28 Februari 1940 . . 175
Jacht. — Besluit nr 79/L. van 25 September 1939, waarbij het jagen door middel van opgehangen lansen en van wildkuilen in de provincie Costermansstad verboden wordt 176

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXI. - N°s 1-4 MARS - MAART - DEC. 1940 4 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR

(Photo Deheyn).

L'enseignement de l'agriculture.
Tableaux didactiques à l'Ecole primaire de Lemfu des RR. FF. de N.-D. de Lourdes d'Oostacker.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 — Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koningsplein, 7 — Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

N° 1 — MARS / MAART 1940 — Vol. XXXI

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, publié trimestriellement par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but:
1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;
3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.
Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* wordt om de drie maanden uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel:
1) de officieele stukken aangaande den landbouw in de Kolonie te groepeeren;
2) een algemeene documentatie te verstrekken over den landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door den Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te deelen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.
Het *Tijdschrift* kan kosteloos aan de planters en aan de zendelingen worden toegestuurd.

L'enseignement de l'Agriculture dans les écoles primaires et normales au Congo Belge

par J.-J. DEHEYN,

Ingénieur d'agriculture coloniale — Licencié en sciences coloniales
Chargé de l'inspection de l'enseignement de l'agriculture au Congo belge.

Le présent travail de M. Deheyn sur l'enseignement de l'agriculture au Congo est une contribution opportune à l'étude des questions d'enseignement agricole colonial, lequel constitue un point essentiel du programme du Service de l'Agriculture. Il sera de nature à intéresser ceux qui se préoccupent de l'évolution des indigènes.

Le paysannat indigène ne se conçoit pas sans la formation d'une élite capable de comprendre les principes élémentaires de l'agriculture pour en diriger les applications. Dans les colonies plus évoluées que la nôtre, l'aide apportée par les auxiliaires indigènes est tout à fait caractéristique. Il est donc tout aussi judicieux qu'urgent de veiller à la formation la plus effective possible de ces collaborateurs capables de rendre de grands services à l'agriculture coloniale.

M. Deheyn a étudié de près l'organisation de l'enseignement agricole au Congo, tel qu'il existe actuellement. Se basant sur ses propres observations et sur une documentation abondante, il propose des règles en cette matière et suggère tel programme qui lui paraît le

mieux correspondre à la mentalité des indigènes et au but poursuivi. Cette synthèse lui permet d'exposer les méthodes appliquées dans certaines écoles et les résultats obtenus; elle constitue ainsi une mise au point de ce qui a été fait dans certaines régions et apporte des éléments pouvant servir de base à une organisation mieux en rapport avec le but poursuivi.

Cette contribution n'apporte pas la solution définitive du problème éminemment compliqué de l'enseignement agricole. Elle n'en est pas moins un document très important, de nature à rendre bien des services.

Il est à souhaiter que la lecture de cette étude amène la rédaction d'autres notes de ce genre, de telle sorte que dans un laps de temps rapproché, l'on puisse mettre définitivement au point la question des programmes et des méthodes didactiques à appliquer.

M. V.

INTRODUCTION.

En juillet 1922, la Commission pour l'étude du système d'enseignement à organiser au Congo belge, réunie sous la présidence de M. le Ministre des Colonies Franck, émettait une série de *principes directeurs*, parmi lesquels nous trouvons: « Les notions d'hygiène occuperont, avec l'agriculture, les arts et les métiers, une place importante dans le programme », et plus loin: « Les travaux manuels et, en particulier, les travaux agricoles sont également intéressants pour la formation du caractère et de la volonté ».

On peut dire que, dès cette époque, le Gouvernement a insisté sans relâche pour que l'agriculture soit enseignée dans toutes les écoles du Congo belge.

Déjà certaines écoles de missions avaient commencé, bien avant ce moment, à enseigner l'agriculture. Les premiers manuels d'agriculture édités dans le Vicariat du Haut-Kasai, datent de 1917 et de 1918 (1).

Néanmoins, dans certaines régions de la Colonie, cet enseignement est encore à l'état tout à fait embryonnaire.

Parmi les multiples causes auxquelles est imputable ce retard, causes que nous ne voulons pas examiner ici, il en est une contre laquelle il est assez facile de lutter, c'est le manque de connaissances techniques qui rend stériles les efforts de certains membres, pourtant dévoués, du corps des directeurs d'école. Nous voudrions mettre à la disposition de ceux-ci ce modeste travail, avec l'espoir qu'ils y trouveront certains renseignements qui ne leur seront pas inutiles.

Ces quelques notes sont donc surtout destinées à fournir aux dirigeants et directeurs d'école une série de renseignements et con-

(1) « Dimanium dia Kudima mitshi », Hemptinne, 1917.
« Bimwe Bidiminu », Hemptinne, 1918.

seils glanés, de-ci, de-là, dans le but de leur permettre d'organiser ou d'améliorer l'enseignement de l'agriculture qu'ils sont tenus de donner dans leurs écoles. Nous pensons qu'elles pourront également aider ceux qui sont chargés d'enseigner la méthodologie spéciale aux élèves des écoles normales ou les futurs instituteurs agricoles.

(Photo Deheyn).

Fig. 1. — Type de tableau didactique : parasite des bananiers. — Ecole ménagère de Kangu : Dames Chanoinesses de Saint-Augustin.

But de cet enseignement.

Nul ne conteste aujourd'hui la nécessité d'un enseignement agricole dans les écoles primaires et normales de la Colonie. Il n'est pourtant pas inutile de se remémorer les nombreux arguments qui militent en sa faveur.

L'enseignement essentiellement intuitif et démonstratif de l'agriculture a, au point de vue de la formation générale, une très haute valeur éducative.

Si les notions théoriques d'agriculture aident à faire acquérir aux enfants certaines connaissances, les travaux pratiques bien compris développent en eux l'esprit d'observation, de méthode, de contrôle et d'expérimentation et les préparent ainsi à faire face aux réalités souvent difficiles de la vie.

Le cours d'agriculture est, pour la majorité des élèves qui fréquentent les écoles primaires, un cours de formation professionnelle, car ils devront, une fois adultes, se livrer au travail de la terre. Il faut les y préparer en leur inculquant des notions qu'ils pourront appliquer, à leur plus grand profit, au moment opportun.

Les élèves des écoles normales auront, eux, à former des générations de cultivateurs; beaucoup, une fois instituteurs, vivront au milieu des populations rurales; ils y jouiront le plus souvent d'un certain prestige. Il est souhaitable qu'ils soient initiés aux méthodes rationnelles de culture et d'élevage, afin qu'ils puissent en faire bénéficier, non seulement leurs élèves, mais aussi les populations au milieu desquelles ils vivront. Plus encore par leur exemple que par leurs conseils, les instituteurs ont une grande tâche à rempir parmi les populations rurales.

Pour tous les élèves destinés à rester fidèles à la vie rurale — ce sera la majorité —, ce qui doit avant tout être recherché, c'est de leur donner une solide éducation agricole, c'est-à-dire de les faire penser en agriculteur et de leur faire admettre que cet état de paysan, qu'ils sont portés à tant mépriser, est pourtant noble et respectable et vaut bien n'importe quel autre métier.

Pour arriver à ce résultat, il faut que tout l'enseignement soit nettement orienté vers l'agriculture et que l'on saisisse toutes les occasions pour rappeler aux enfants qu'ils sont de futurs fermiers et qu'ils doivent en être fiers.

Aux enfants des centres urbains, qui eux ne sont pas destinés à l'agriculture, mais qui, plus que les autres, méprisent le travail de la terre, il faut tâcher de montrer et de faire apprécier la valeur et l'intérêt des connaissances agricoles, afin qu'ils se pénètrent bien de l'idée que l'agriculture est, au contraire, une occupation (1) des plus respectables.

Méthode d'enseignement.

L'enseignement de l'agriculture doit être à la fois théorique et pratique. Il est indispensable que ces deux formes de l'enseignement soient étroitement liées, qu'elles marchent de pair et forment un tout bien homogène.

---

(1) N. d. l. R. — Les méthodes inculquées à l'école pourraient servir plus tard à ces jeunes citadins, à aménager un petit potager ou un jardin de plantes ornementales.

Un enseignement agricole sans pratique sera toujours livresque; or, « un défaut contre lequel doit se garder l'enseignement aux indigènes est d'être trop livresque, trop « intellectualiste » si on permet ce néologisme. Les spécialistes l'affirment nettement: l'enseignement aux indigènes a pour but de les éduquer, au moins autant que de les instruire » (1).

(Photo Nobels).

Fig. 2. — Type de tableau didactique.
Ecole primaire de Mai Munene : RR. PP. de Scheut.

Mais, d'autre part, cet enseignement ne peut être exclusivement pratique, car l'école doit faire comprendre aux élèves le pourquoi des travaux qu'ils exécutent et les mettre dans des conditions telles, qu'ils puissent, grâce aux connaissances qu'ils ont acquises, trouver eux-mêmes le moyen d'améliorer certaines techniques.

---

(1) O. Louwers : *XXIe Session Institut Colonial International, 1935. Enseignement aux indigènes.* — Rapport préliminaire, p 45.

L'enseignement de l'agriculture doit être simple, attrayant, intuitif et actif. En outre, il faut qu'il soit essentiellement démonstratif et saisonnier.

Ce n'est que si les notions agricoles sont enseignées simplement, en réduisant au minimum les expressions scientifiques et en intéressant les élèves, que cet enseignement pourra avoir quelque chance de succès. Les jeunes indigènes sont naturellement intéressés par les questions biologiques; tâchons d'utiliser cette disposition naturelle pour les initier à des connaissances nouvelles.

C'est la perception par les sens qui doit être à la base de l'acquisition des connaissances nouvelles. L'élève doit activement participer aux leçons, il doit voir, toucher, comparer, raisonner, exprimer ses idées, les discuter, expérimenter et travailler.

Aussi souvent que possible, *les leçon se donneront aux champs ou à l'élevage de l'école,* afin de mettre sous les yeux des élèves la démonstration des principes affirmés.

La théorie et la pratique devant être étroitement liées, il est de toute nécessité de donner cet enseignement suivant un rythme saisonnier. Ce système diffère de ce qui se fait trop souvent. *L'étude des cultures doit se faire non plus à la suite les unes des autres mais parallèlement.* Cette méthode a l'énorme avantage d'éviter l'étude de mémoire et de forcer les élèves à faire des rapprochements entre les mêmes travaux effectués pour les différentes cultures. Elle est la seule qui permette un enseignement de l'agriculture véritablement intuitif. Chacune des opérations culturales à étudier le sera au moment où elle s'effectue réellement dans la pratique (1). L'étude d'ensemble d'une culture ne pourra donc se faire qu'en fin d'année, elle sera une répétition générale et une mise en ordre des observations faites pendant toute l'année scolaire.

On choisira les moments où il n'y a pas de travaux agricoles réellement exécutés dans la pratique, pour étudier certains principes d'ordre général (notions de botanique, de zoologie, les terrains, fumier et fumures, etc.) et pour effectuer des répétitions. Des types de répartitions saisonnières des matières à enseigner dans les écoles primaires et normales en ce qui concerne les régions de Kisantu et du Haut-Ubangi, sont indiqués dans les publications du Révérend Frère Lacops (2).

---

(1) Cette méthode est appliquée intégralement et a donné des résultats concluants à l'Ecole de Culture et d'Elevage du Hainaut, à Ath.

(2) M. LACOPS : *Lager Landbouwonderwijs in Belgisch Congo.* — « Revue Congo », mai 1939.

Landbouwonderwijs op de Normaalschool voor inlandsche onderwijzers in Belgisch Congo. — « Revue Congo », juin 1939.

Les leçons en classe.

Il est relativement rare que les leçons d'agriculture doivent se donner en classe. Il faut de beaucoup leur préférer les leçons à pied d'œuvre et les leçons au jardin scolaire. Néanmoins, il est bon que certaines leçons se donnent en salle, ce sera de préférence les jours de mauvais temps.

La leçon en classe sera presque toujours la discussion, l'explication, la revision et la mise en ordre des notions acquises à pied d'œuvre, au champ scolaire ou à l'élevage de l'école.

Ces séances en salle seront données d'une façon tout à fait intuitive, la méthode socratique sera la règle, il sera fait constamment appel aux croquis au tableau noir ainsi qu'au matériel didactique. Les élèves seront appelés à manipuler le matériel d'intuition et à dessiner à la planche.

Les démonstrations intuitives.

Il est bon de faire appel, chaque fois que la chose est possible, à des démonstrations simples mais frappantes. De nombreux manuels d'agriculture (1) utilisés en Europe et dans certaines Colonies mentionnent de multiples expériences réalisables sans installation spéciale et avec un matériel de fortune. Ces expériences ont l'énorme avantage d'instruire les élèves tout en les intéressant.

Le matériel didactique.

Le meilleur matériel didactique est celui qui a été constitué sur place. Rare est le matériel intuitif acquérable dans le commerce européen qui soit quelque peu adapté à l'enseignement agricole au Congo. Les planches murales sont toujours trop compliquées pour les jeunes noirs des écoles primaires et normales, elles sont généralement mal adaptées à l'agriculture tropicale.

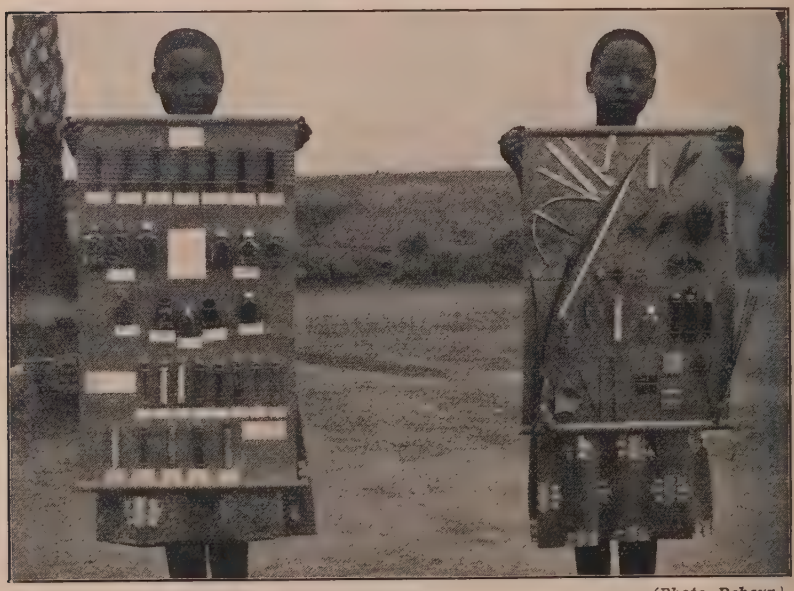
Le matériel didactique a pour but de suppléer à ce qui ne peut être vu directement par les élèves. Un tableau représentant un palmier est bien peu utile, les enfants ayant tous les jours des palmiers devant les yeux ; mais un tableau montrant le cycle vital de tel insecte nuisible au bananier rendra de grands services, car il permettra, soit de préparer les élèves à rechercher ce parasite, soit de leur expliquer pourquoi l'insecte a été trouvé sur telle partie de la plante (fig. 1). Un excellent tableau est celui qui fixe d'une manière intuitive le résultat d'un essai démonstratif exécuté au jardin scolaire (fig. 2).

---

(1) Par exemple :
A. Chavard et L. Gau : *Quarante leçons d'Agriculture.* — Paris, Hachette.
Fr. Bertrand : *Cours d'Agriculture et d'Arboriculture.* — Namur, Fr. Ec. Chr.
R. J. Newbery : *Elementary Agriculture.* — C. L. S., Londres.

(Photo Deheyn).

Fig. 3. — Tableaux didactiques à l'Ecole primaire de Lemfu des RR. FF. de N.-D. de Lourdes d'Oostacker.



(Photo Deheyn).

Fig. 4. — Matériel didactique constitué sur place.
Ecole normale de Kolo : Dames Chanoinesses de Saint-Augustin.

(Photo Deheyn).

Fig. 5. — Type de jardin scolaire à l'Ecole primaire de Luebo des RR. PP. de Scheut.

(Photo Deheyn).

Fig. 6. — Type de jardin scolaire à l'Ecole primaire de Mwilambongo des RR. PP. Oblats de Marie.

Il est bon d'avoir également quelques tableaux très simples permettant d'enseigner les premiers éléments de botanique nécessaires à la compréhension du cours d'agriculture (fig. 3).

Des collections d'échantillons des différents terrains de la région, de graines et de produits agricoles (fig. 4) pourront très facilement être rassemblées par les élèves, afin d'enrichir le musée de l'école et d'illustrer au moment opportun une leçon ou une répétition d'agriculture.

Les leçons a pied d'œuvre.

C'est à pied d'œuvre que le plus grand nombre de leçons devraient se donner. Pourquoi parler en salle du semis du coton, alors qu'à 100 mètres de l'école, les indigènes sont occupés à en planter? Pourquoi rester en classe pour étudier les différents terrains de la région, alors qu'une promenade d'une demi-heure autour de l'école aurait permis de rencontrer les différentes sortes de terres?

Il faut étudier sur place tout ce qu'il y a moyen de montrer aux élèves aux alentours de l'école. De cette façon, l'enseignement évitera d'être livresque et sera réellement pratique.

Si les élèves sont, dès le début de l'année scolaire, habitués à ce genre de leçon à l'extérieur, il n'y aura pas à craindre un manque d'attention. Si, une fois hors de l'école, les enfants sont peu attentifs aux explications du maître, c'est que celui-ci sort trop rarement avec eux. Le remède ne sera pas de rester dès lors en salle, mais bien de sortir davantage.

Les leçons au jardin scolaire.

Une bonne partie des leçons d'agriculture doivent se donner au jardin scolaire. Tout ce qui ne peut être montré à pied d'œuvre sera montré au jardin de l'école. Chaque opération culturale exécutée par les enfants fera l'objet d'une leçon. Les élèves, sous la direction du maître, suivront en détail la croissance et le comportement des plantes cultivées au jardin. Ils noteront toutes leurs observations: « l'école tiendra à jour un livre de culture où figurera tout ce qui intéresse le jardin scolaire: dates des semis, quantités de semences utilisées, dates et poids des récoltes, nombre d'heures de travail effectuées par chaque élève, dépenses diverses, etc. On essaiera, par la suite, de dresser de petites statistiques: rendement à l'hectare, pour chaque culture, prix de revient, facilité d'écoulement sur le marché, bref, tout ce qui est susceptible de développer chez l'élève le goût d'une exploitation agricole intelligente et rationnelle » (1).

---

(1) M. A. Hunt-Cooke : *Nigerian Teacher.*

(Photo Deheyn).

Fig. 7. — Parcelles de démonstrations bordées de pierres et de paspalum : Ecole primaire de Kimpangu, des Dames Chanoinesses de Saint-Augustin.

(Photo Deheyn).

Fig. 3. — L'*Opuntia* fournit rapidement une bordure facile à entretenir et qui délimite très bien les parcelles : Ecole primaire de Kimbau, des RR. PP. Jésuites.

Le jardin scolaire.

Il est indispensable qu'à chaque école soit annexé un jardin scolaire. La superficie de ce jardin sera essentiellement variable, elle dépendra du terrain dont on peut disposer, du nombre d'élèves, de leur âge, etc.

Le jardin scolaire sera divisé en autant de parties qu'il y a de classes; éventuellement ces différentes parties pourront être séparées les unes des autres (fig. 5 et 6).

Le jardin sera, si possible, double, triple ou quadruple, de façon que l'un de ces jardins étant sous culture, le ou les autres soient en jachère. Il faut utiliser les légumineuses pour ces jachères, si elles ne sont pas forestières.

Afin d'éviter les dégâts que pourraient causer les maraudeurs et les animaux, le jardin sera solidement clôturé.Les haies en citrus, les euphorbes candélabres, les cereus peuvent former des barrières efficaces.

Il faut trouver dans chaque jardin scolaire des *parcelles de démonstrations* pour chaque classe, *des cultures types, des cultures comparatives,* une *collection d'arbres fruitiers, de bananiers, de fruits, de légumineuses* et, si possible, des autres plantes utiles cultivées dans la région. Une série de parcelles individuelles pour les élèves pourra également se trouver dans le jardin scolaire. Dans les écoles de filles, il ne faut pas oublier une collection des légumes indigènes de la région.

Il est bon que chaque classe ait à entretenir, en plus de ses parcelles de démonstrations, une partie du jardin et de sa clôture. Chaque instituteur veillera soigneusement au bon entretien de la partie du jardin qui est confiée à sa classe.

Comme l'a conseillé M. Molitor, professeur à l'école d'agriculture d'Astrida, on peut entourer le jardin, en dehors de la clôture, de quelques rangées de bananiers d'espèces différentes qui renforceront cette clôture, formeront un abri contre les vents et constitueront une étude intéressante des variétés régionales.

La partie la plus importante du jardin scolaire est celle réservée aux essais démonstratifs. Les essais seront faits par classe ou par groupe d'élèves appartenant à la même classe. Chaque groupe d'élèves aura ses parcelles bien déterminées.

Les parcelles seront délimitées très visiblement par une bordure de pierres (fig. 8), d'*Opuntia* (fig. 9) ou d'autres plantes vivaces et à croissance régulière. L'emploi de l'*Euphorbia splendens* n'est pas recommandable, cette euphorbe très épineuse causant de graves blessures aux pieds et aux jambes des enfants.

Si l'on dispose d'un terrain suffisamment grand, il sera bon de donner à chaque élève ou groupe de deux élèves une petite parcelle d'environ dix ou vingt mètres carrés, où les élèves cultiveront les

(Photo Deheyn).

Fig. 9. — *Opuntia* pour la délimitation des parcelles.
Ecole primaire de Kimbau, des RR. PP. Jésuites.

(Photo Deheyn).

Fig. 10. — Parcelles individuelles du jardin scolaire
de l'Ecole primaire de Totshi (Kwango), des RR. PP. Jésuites.

plantes de leur choix (fig. 10). Il faudra exiger que ces parcelles soient cultivées rationnellement et bien entretenues. En récompensant le propriétaire de la parcelle la mieux soignée, contenant le plus grand nombre de variétés, la plus productive, etc., on tâchera d'exciter l'émulation entre les élèves.

Il y a une infinité de façons d'aménager le jardin scolaire. Les croquis ci-après pourront donner quelques idées à ce sujet (fig. 11 et 12).

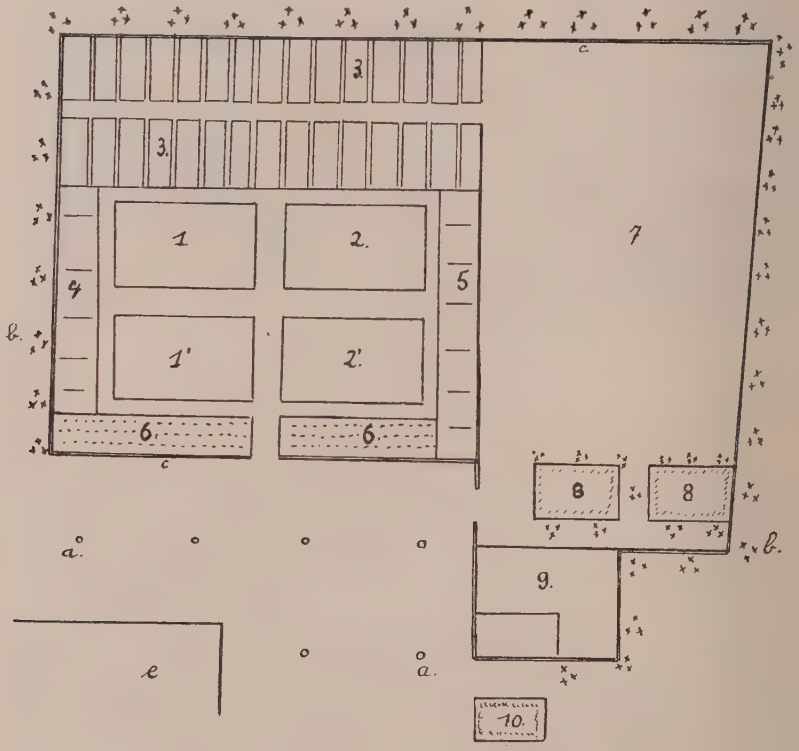


Fig. 11. — Type de jardin scolaire pour école primaire du premier degré.

a: arbres fruitiers
b: bananiers.
c: clôture.
e: école.
1-1', 2-2': démonstrations.
3: parcelles individuelles.
4: collection de légumes.
5: collection de légumineuses de couverture.
6: ananas.
7: culture de production.
8: compost.
9: élevage de l'école.
10: fumier.

Dans les régions à longue saison sèche, il est intéressant d'établir un jardin scolaire irrigué (fig. 13).

Afin d'encourager les élèves au travail de la terre, les produits récoltés au jardin scolaire appartiendront aux élèves.

Il faut que le jardin scolaire soit toujours un modèle; on évitera que le sol y reste nu; on y combattra activement l'érosion; dès qu'une parcelle sera libre, on y plantera des légumineuses de couverture.

Les parents des élèves seront invités à venir, à certaines occasions, visiter les travaux de leurs enfants; ainsi, comme le disait M. Leplae (1), le but du jardin scolaire sera double:

« 1. Habituer les garçons et les filles à cultiver de façon à empêcher l'appauvrissement du sol; leur faire comprendre ainsi les méthodes de fertilisation. Leur faire connaître l'une ou l'autre culture nouvelle, ou des variétés nouvelles et plus productives des plantes déjà cultivées dans la région;

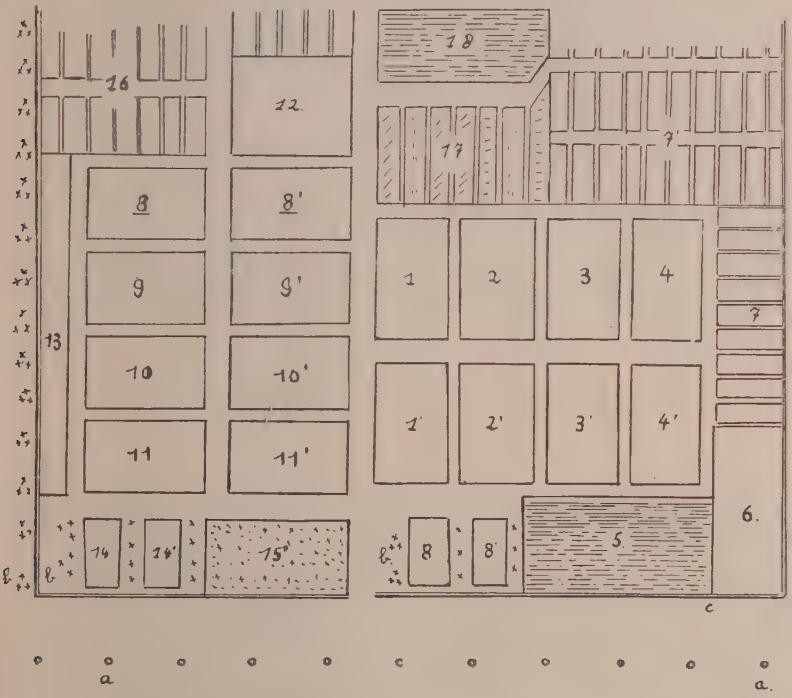


Fig. 12. — Type de jardin scolaire pour école primaire du second degré.

a: arbres fruitiers.
b: bananiers.
c: clôture.

Première année:

1-1', 2-2', 3-3', 4-4': essais démonstratifs.
5: fruits divers.
6: légumes indigènes, légumineuses.
7: parcelles individuelles.
8-8': compost.

Deuxième année:

8-8', 9-9', 10-10', 11-11': essais démonstratifs.
12: culture type.
13: différentes variétés des plantes vivrières de la région.
14-14': compost.
15: fruits.
16: parcelles individuelles.

Troisième année:

17: germoirs, pépinières, arbres greffés.
18: fruits divers.

(1) Edm. Leplae : *Les jardins scolaires aux Colonies.* — In « Revue de Botanique appliquée et d'agriculture tropicale ». Paris, 1937, p. 833.

» 2. Obtenir par cet enseignement pratique direct un enseignement indirect des parents, qui ne manqueront pas de demander ou dérober des variétés ou espèces nouvelles et de constater les effets des fumures. »

Les démonstrations.

La parcelle de démonstration est à l'enseignement de l'agriculture ce que le tube à essais est à l'enseignement de la chimie. En effet, ce sont les démonstrations qui forment la principale illustration du cours d'agriculture ; aussi doit-on y apporter une attention toute particulière. C'est grâce aux démonstrations que l'on pourra convaincre d'une façon définitive, de la valeur des principes énoncés.

Pour exécuter une démonstration, il faut tenir compte d'un certain nombre d'éléments primordiaux. *Un essai démonstratif doit être simple et doit être fait dans le but de démontrer la valeur d'un seul principe ;* il doit se faire au moins sur deux parcelles. Les mêmes cultures y seront faites, toutes les conditions étant les mêmes, à l'exception de celles résultant du principe que l'on désire démontrer. Les parcelles de démonstration seront suffisamment grandes (au moins 10 m. × 6 m.) afin d'éviter la culture en milieu trop artificiel, c'est-à-dire trop différent de celui existant en réalité (fig. 14).

Une démonstration scolaire ne doit pas être une expérience de recherche, mais démontrer tel fait bien déterminé et être destinée à éclairer l'enseignement.

Quelques types de démonstrations.

1. *Le sol arable.*

Deux parcelles seront nécessaires pour réaliser cette démonstration qui doit mettre en relief l'importance du sol arable pour les cultures.

Dans une des deux parcelles, la terre arable sera enlevée ; dans l'autre parcelle, la couche arable sera respectée.

Dans ces deux parcelles seront cultivées simultanément une ou deux plantes. Tous les travaux, de préparation du sol, de semis, d'entretien et de récolte seront identiques ; ils se feront en même temps.

Dès la levée ou la reprise de la végétation, les élèves constateront et tiendront note des différences dans la végétation des plantes couvrant l'une et l'autre parcelle.

Lors de la récolte, les produits seront pesés et comparés au point de vue qualité et rendement. On fera tirer des conclusions par les élèves.

(Photo Deheyn).

Fig. 13. — Le jardin scolaire irrigué de l'Ecole primaire de Ngidinga des RR. PP. Jésuites.

(Photo Deheyn).

Fig. 14. — Parcelles de démonstrations trop petites : les conditions de culture sont artificielles.

2. *Les amendements.*

Afin de démontrer l'utilité des amendements, deux parcelles seront consacrées à cet essai. Il est à faire si le sol est trop sablonneux ou trop argileux. Dans la parcelle d'essai, de l'argile ou du sable sera incorporé au sol; la parcelle témoin restera exempte d'amendement. Dans les deux parcelles, on cultivera simultanément une ou deux plantes en suivant les prescriptions données pour l'essai précédent.

3. *La chaux, les os calcinés, la terre de forêt, etc.*

En calcinant des coquilles de mollusques terrestres ou aquatiques, on obtient de la chaux; dans certaines régions de la Colonie qui bénéficient de l'énorme avantage d'avoir des roches calcaires, les élèves seront initiés à la préparation de la chaux. La terre de forêt sera parfois avantageusement utilisée pour augmenter la quantité d'humus d'un sol.

Des essais démonstratifs, faits en suivant la méthode indiquée pour les essais précédents, démontreront la valeur de ces amendements.

4. *La fumure.*

Des démonstrations innombrables peuvent être faites pour montrer la valeur des différentes fumures. Le plus souvent, ces essais se feront sur deux parcelles, une parcelle avec fumure, l'autre, la parcelle témoin, sans fumure. On pourra pourtant effectuer certaines démonstrations sur trois, quatre, cinq parcelles; on ne mettra pas de fumure sur la première parcelle, une charge sur la seconde, deux charges sur la troisième et ainsi de suite. On cherchera ainsi quelle est la quantité optimum de fumier à utiliser. Quelques problèmes, résolus à l'occasion du cours d'arithmétique, permettront de démontrer jusqu'à quel point cette quantité optimum est intéressante au point de vue économique.

Ces démonstrations sur les fumures pourront se faire en utilisant le fumier de ferme, les gadoues, le fumier de basse-cour, le fumier artificiel, le compost, les engrais verts, etc.

5. *L'écobuage.*

Cette opération, destinée à transformer les propriétés physiques des sols très argileux et à les rendre moins compacts, consiste à brûler l'argile superficielle en incinérant la végétation recouvrant le sol. Pour l'effectuer, les plantes sont enlevées avec une motte de terre; on empile ces gazons sur des broussailles et fagots qui serviront de combustibles; on sèche et on brûle, après quoi les cendres et l'argile brûlée sont étendues sur le terrain et finalement incorporées à celui-ci.

Cette méthode d'amélioration du sol doit s'employer avec beaucoup de circonspection, car l'écobuage, détruisant l'humus, fait parfois plus de tort que de bien (1).

Si l'on dispose d'un terrain très argileux, cette opération pourra s'effectuer sur une parcelle, l'autre parcelle servant de témoin. Des cultures seront faites sur les deux parcelles en suivant les indications données pour l'essai numéro 1.

6. *Enfouir la brousse au lieu de la brûler.*

Encore une démonstration qui demande deux parcelles ; sur l'une, la brousse sera brûlée avant l'enfouissement, sur l'autre, les herbes seront enfouies sans être incinérées. Il faut que cet enfouissement se fasse quelques semaines avant le semis ou la plantation.

Comme pour les essais précédents, la ou les mêmes cultures seront faites sur les deux parcelles, des observations seront notées pendant la végétation et les récoltes seront comparées. Ces observations devront se faire pendant deux années consécutives.

7. *Les labours.*

Afin de démontrer la nécessité des labours, une parcelle sera labourée, les semis ou plantations se feront dans cette parcelle labourée et dans la parcelle témoin en suivant les indications données pour la réalisation des démonstrations précédentes.

8. *Profondeur des labours.*

Une parcelle sera labourée comme on le fait en Europe, la parcelle témoin sera labourée à la façon indigène, c'est-à-dire un petit houage ou même un simple grattage. Des cultures comparatives seront faites dans ces parcelles.

9. *Le mulching.*

Deux parcelles seront consacrées à cette très intéressante démonstration. Elle durera plusieurs années, mais les observations pourront être faites dès la seconde année.

Sur ces deux parcelles, les mêmes plantes seront cultivées en suivant les mêmes méthodes, et les mêmes engrais dans la même proportion y seront appliqués.

Sur une de ces parcelles, le mulching sera rigoureusement appliqué ; le sol ne sera donc jamais à nu. Dès qu'une culture aura été enlevée, des herbes seront couchées sur le sol et y resteront jusqu'au moment où la culture suivante couvrira le terrain. (La couverture verte n'est pas à préconiser pour cet essai, afin de ne pas

(1) Dans les terrains forestiers, la destruction de l'humus lors du brûlage qui suit le défrichement est une nécessité; il s'agit ici d'une action chimique et non d'une action physique.

faire intervenir l'élément fumure verte supplémentaire. Dans ce même ordre d'idées, les herbes qui auront recouvert le sol n'y seront pas incorporées.)

On démontrera ainsi combien il est nécessaire de tenir le sol couvert en permanence.

Il y a de nombreuses chances pour que des observations comparées sur les effets de l'érosion puissent également se faire sur ces mêmes parcelles.

10. *Le buttage, le sarclage, le démariage, l'écimage, etc.*

Il est reconnu que le buttage, le sarclage, le démariage, l'écimage sont indispensables pour certaines cultures. Dans deux parcelles, comparons la culture de telle plante avec ou sans démariage, de telle autre avec ou sans buttage, de cette autre encore avec ou sans écimage. Ce travail excepté, toutes les autres opérations culturales seront identiques dans les deux parcelles de la démonstration.

11. *Ecartements.*

Cultivons telle plante à des écartements différents, afin de démontrer les avantages de tel écartement proposé.

12. *Variétés différentes.*

Comparons la culture de plusieurs variétés, afin de constater quelle est celle donnant les résultats les plus intéresants dans telles conditions de culture.

13. *Variétés sélectionnées.*

Cultivons telle variété sélectionnée, afin de démontrer que le rendement sera supérieur à celui d'une variété non améliorée cultivée sur la parcelle témoin.

14. *Dates de semis, de récolte.*

Des essais peuvent être faits pour démontrer que telle date de semis préconisée est la plus favorable pour telle ou telle culture réalisée dans certaines conditions.

Des démonstrations innombrables pourront encore être faites: plantation rationnelle d'un arbre fruitier et plantation sans préparation préalable des trous, culture avec ou sans ombrage, association de cultures, cultures en ligne ou à la volée, etc.

Cette liste est exemplative et non limitative et il est indispensable qu'un choix judicieux soit fait par les directeurs d'écoles, afin de n'exécuter que les essais ayant une réelle valeur éducative et susceptibles d'améliorer l'agriculture indigène de la région.

Les composts de l'école.

Dans le jardin scolaire et dans les champs de production, les élèves seront initiés à la confection de composts par voie sèche. Ce sera souvent la seule méthode de préparation du compost que les indigènes seront à même d'exécuter dans leur milieu.

Ce compost se fera dans le champ, il sera ombragé par quelques bananiers.

« On emploiera comme matériaux de base des feuilles, des tiges et rhizomes de graminées (1) et autres végétations herbacées pas trop ligneuses. Ceci peut être facilement obtenu lors de la préparation du nouveau champ. En plus, on utilisera aussi les troncs de vieux bananiers, finement hachés, les fanes et coques des arachides, les bractées et rachis de maïs.

» Comme matière pour enrichir davantage ce compost, les cendres de bois sont tout indiquées.

» Comme matière fermentescible, pour amorcer la bonne décomposition, on emploiera le fumier du petit bétail et une certaine quantitée de compost en fabrication.

» La mise en tas sera à dimension standard (3 m.×6 m.×1^{m}60), de telle façon que la fermentation soit lente et aérobie, et ce, pour éviter autant que possible la dénitrification, toute putréfaction et toute pullulation de mouches.

» Deux recoupements verticaux se feront à intervalle de deux mois, après quoi le compost sera mis en trous, à l'abri des fortes pluies, jusqu'au moment de l'emploi (2) ».

A proximité de l'école, un autre compost sera installé, afin de récupérer tous les déchets et résidus des cuisines de la Mission et des élèves, les balayures, les cendres, les feuilles, ainsi que tous les autres déchets organiques disponibles.

Trois fosses de 60 centimètres de profondeur seront installées. La superficie de la base de la fosse sera en rapport avec la quantité de détritus dont on pourra disposer. Afin d'éviter les éboulis, ces fosses seront entourées d'un mur ou de clayonnages; leurs bords seront plantés de *Paspalum*. Elles seront protégées du soleil et des trop fortes pluies par un léger toit en feuilles de palmier; celui-ci sera avantageusement remplacé par une plantation d'essences à branches obliques (*Cassia floribunda, C. spectabilis*) entourant la fosse.

Une des fosses sera remplie de tous les déchets et détritus, lesquels seront mélangés de fumier de petit bétail, de cendres, et à défaut de fumier d'un peu de compost fait. Ces éléments seront entassés en couches régulières et horizontales d'une quinzaine de

(1) Eviter avec soin d'incorporer à ce compost des rhizomes de graminées nocives, telles que *Imperata, Cynodon*, etc...

(2) D'après des essais faits à la Station de l'I. N. E. A. C. à Bambesa; premier semestre 1939.

centimètres d'épaisseur. Entre deux couches il sera intercalé deux à trois centimètres de terre. La succession des couches se fera jusqu'à un mètre au-dessus du niveau supérieur de la fosse. Le premier tas de compost étant terminé (fig. 15, n° 1), on remplit une autre fosse (n° 3). Un peu avant que ce nouveau tas soit terminé, le premier tas (n° 1) sera recoupé et mis dans la fosse restée vide (n° 2). La fosse disponible (n° 1) pourra à nouveau être chargée. Un peu avant que ce tas soit terminé, la fosse n° 2 sera vidée et le compost fait, envoyé aux cultures ; le tas n° 3 sera recoupé et mis dans la fosse n° 2. La fosse n° 3, vidée, sera à nouveau remplie, et ainsi de suite.

Il faut que le compost séjourne au moins deux mois et demi dans chaque fosse.

En saison sèche, les fosses seront légèrement arrosées tous les jours.

Ce compost sera entretenu par les élèves de l'école ; on choisira de préférence les élèves de troisième année primaire ou de première année normale pour exécuter ce travail, parce qu'il est compris dans le programme du cours d'agriculture à enseigner aux élèves de ces classes.

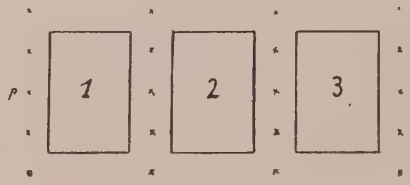


Fig. 15. — Compost.

Un roulement sera établi, afin que chaque semaine deux ou trois élèves soient désignés pour s'occuper de la charge, de l'arrosage et de l'entretien quotidien du compost.

Tous les déchets et détritus de la Mission seront amenés à proximité des fosses. Les élèves auxquels incombe le travail au compost mettront ces déchets en couches régulières dans la fosse en remplissage. A la fin de la semaine, ou éventuellement deux fois par semaine, à jours fixes, ils recouvriront le tas de quelques centimètres de terre. L'instituteur, après s'être rendu compte de la bonne exécution du travail, remettra le service du compost à d'autres élèves.

Lorsqu'il faudra recouper le compost ou le transporter dans les champs, toute la classe sera chargée du travail.

L'élevage de l'école.

L'élevage de l'école comprendra une petite ferme modèle d'un type facilement réalisable par les indigènes de la région. Elle pourra très bien être construite en matériaux indigènes, mais en suivant toutes

(Photo Deheyn).

Fig. 16. — Intérieur d'une chèvrerie en matériaux indigènes. L'aire surélevée permet l'écoulement des urines. Mission de Beno des RR. PP. Jésuites.

(Photo Deheyn).

Fig. 17. — Porcherie solide et hygiénique en matériaux indigènes. Mission de Beno des RR. PP. Jésuites.

les règles de l'hygiène (fig. 16 à 20). Chaque année, les élèves construiront ou remplaceront quelques locaux. L'esprit d'initiative des maîtres et des élèves pourra s'exercer librement dans ce genre d'activité (fig. 21).

L'importance de l'élevage de l'école variera d'après celle des spéculations zootechniques pratiquées dans la région.

Les écoliers élèveront quelques animaux, en suivant les règles préconisées par le Service de l'Agriculture. Afin de juger de la valeur des méthodes préconisées, une petite comptabilité très élémentaire, comprenant seulement l'indication des entrées et des sorties, sera tenue par toute la classe. Toute dépense ou toute recette provoquée par l'élevage fera l'objet d'une inscription au livre des entrées et sorties. L'utilisation de produits du jardin scolaire sera considérée comme une dépense ; de même, la consommation de produits de l'élevage sera considérée comme une recette.

Afin de rendre cette comptabilité très intuitive, on commencera l'année avec un certain fonds de roulement, pour la formation duquel chaque élève aura fourni quelques francs. Cette somme sera mise dans une boîte placée en classe. A chaque inscription comptable correspondra une entrée ou une sortie réelle ; l'argent rentrera ou sortira de la boîte. Les bénéfices réalisés en fin d'année seront partagés entre les élèves.

Par quelques problèmes à faire au cours d'arithmétique, on cherchera quel serait le profit réalisé par un fermier qui consacrerait une partie de son activité aux spéculations zootechniques.

Un fumier rationnel sera installé à proximité de l'élevage de l'école.

Le travail manuel agricole.

En plus des travaux exécutés dans un but d'enseignement, travaux au jardin ou à l'élevage de l'école, les élèves pourront être chargés d'un certain travail dans les champs de production ou à l'élevage de la Mission. Ce travail sera le plus souvent destiné à produire la nourriture des élèves.

Ces travaux bien compris et imposés modérément, pourront avoir une certaine valeur au point de vue de l'éducation agricole et même, dans certains cas, au point de vue de la formation professionnelle.

« *La pratique doit pourtant être raisonnée ou être accompagnée des éclaircissements théoriques nécessaires,* car sans cela, le système devient condamnable, parce que ce moyen devient simplement bon pour donner aux élèves du dégoût et de l'aversion pour l'agriculture. Suivant que les élèves sont plus instruits, le danger aug-

(Photo Deheyn).

Fig. 18. — Chèvrerie en matériaux indigènes.
Ecole d'Agriculture A.B.F.M.S. de Kikongo s/Wamba.

(Photo Deheyn).

Fig. 19. — Poulailler scolaire.
Ecole primaire de Sona Bata, des Frères de la Charité d'Ans.

mentera. Il est donc inexact d'estimer la valeur de l'enseignement agricole à la superficie des cultures occupées et entretenues par les élèves... » (1)

Il est absolument indispensable que ces cultures de production soient parfaitement soignées et exécutées rationnellement; elles devraient pouvoir servir de modèle, car il serait tout à fait illogique d'engager les élèves à cultiver rationnellement lors des leçons d'agriculture et de leur permettre d'agir différemment dans la pratique.

L'agriculture dans la vie scolaire.

« Nous exprimerons peut-être bien notre pensée en disant qu'il convient et qu'il suffit que l'atmosphère de nos écoles rurales soit rendue agricole, mais sainement agricole; qu'il y règne une atmosphère qui développe chez les enfants le sentiment de la noblesse du travail agricole, des charmes de la vie des champs, de la productivité de l'agriculture progressive, soutenue par les institutions agricoles de tous genres. *Formons dans nos écoles primaires des ruraux instruits, éduqués, fiers et amoureux de leur condition: montrons-leur, dans ce but, les perspectives ouvertes à celle-ci par la Science.*

» Donc tout l'enseignement et toute l'éducation seront imprégnés de notions répondant aux besoins sociaux et économiques des populations champêtres, c'est ainsi ce nous semble, que doit être entendu ce que l'on a cru pouvoir appeler l'enseignement agricole à l'école primaire. » Ainsi parlait Alex Lonay (2), cet apôtre de l'enseignement agricole dans la métropole.

Plus encore au Congo qu'en Belgique, il faut qu'il règne dans les écoles une atmosphère essentiellement agricole, l'agriculture doit pénétrer tous les cours, *l'instituteur doit introduire les questions agricoles dans tout son enseignement.* Les sujets de dictées, de rédactions et exercices grammaticaux seront de préférence choisis dans la vie rurale. Il en sera de même pour les problèmes d'arithmétique et de système métrique.

Programme. Interprétation.

Le Gouvernement de la Colonie impose pour les écoles primaires et normales subsidiées un programme bien déterminé pour les différentes branches de cet enseignement. Les quelques lignes qui constituent le programme du cours d'agriculture ne sont qu'une indi-

(1) M. Lacops : *Lager landbouwonderwijs in Belgisch Congo.* — « Revue Congo », janvier 1938, p. 62.

(2) A. Lonay : *L'enseignement agricole à l'école primaire.* — Gand, Van Doorselaere, 1905.

(Photo Deheyn).

Fig. 20. — Clôture en matériaux indigènes pour l'élevage des poules en captivité. Mission de Mpese des RR. PP. Jésuites.

(Photo Deheyn).

Fig. 21. — Un abreuvoir peu coûteux... (tige de bambou). Ecole normale de Lemfu, des RR. PP. Jésuites.

cation suffisamment souple pour que chacun puisse, tenant compte des circonstances locales et régionales, l'adapter à son école. « La valeur de l'enseignement dépend moins de la valeur du programme que de celle du maître. » (1)

Nous allons examiner très brièvement comment ce programme peut être interprété.

Ecole primaire du premier degré.

Le programme ne prévoit pas de véritable cours d'agriculture pour les écoles primaires du 1er degré. Quelques notions d'agriculture seront enseignées aux élèves à l'occasion des causeries et leçons d'intuition. *Néanmoins, il est désirable que tout l'enseignement du premier degré primaire soit nettement orienté vers l'agriculture, que celle-ci devienne le centre d'intérêt de tout cet enseignement.*

Des travaux pratiques agricoles sont prévus pour les écoles primaires du premier degré. Ils devront être imposés avec modération, eu égard au jeune âge des enfants et en tenant compte de leur constitution physique.

Il sera bon que, dès le premier degré, les enfants commencent à faire quelques essais démonstratifs très simples (fumure, labour). Les enfants auront des parcelles individuelles où ils cultiveront les plantes de leur choix. Chaque élève pourra également avoir son petit bétail ou sa basse-cour qu'il devra soigner plus rationnellement qu'au village (fig. 21).

Ecole primaire du second degré. — Première année (2).

Programme du cours d'agriculture: *Différentes espèces de terrains, caractéristiques, qualités, défauts, moyens à employer pour les améliorer; engrais verts et autres; préparation du terrain pour les semis et les plantations; disposition des parcelles* (3).

Ce sont donc les éléments d'agriculture générale qui doivent être étudiés dans cette première année, c'est-à-dire tout ce qui intéresse à la fois toutes les cultures.

En développant un peu ce programme, nous aurons les points suivants: les différentes sortes de terrain de la région, le sous-sol, le sol arable, l'érosion, la lutte contre l'érosion, le drainage, l'irrigation, la vie des sols, la fertilité du sol, les fumures, leur emploi, le fumier animal, les composts, les engrais verts, la chaux, la fabrication de la chaux en partant d'éléments trouvés sur place, les autres engrais, le mulching ou paillis; le climat et son influence sur l'agriculture; quelques notions très élémentaires sur les plantes: parties des plantes,

(1) P. De Vuyst: *L'enseignement agricole et ses méthodes.* — Bruxelles, Dewit, 1909, p. 27.

(2) Ou troisième année primaire.

(3) Texte de la brochure sur l'Organisation de l'enseignement libre avec le concours des missions nationales. — 1938, p. 33.

(Photo Deheyn).

Fig. 22. — Poulailler individuel. Mission A.B.F.M.S. à Kimpese.

(Photo Deheyn).

Fig. 23. — Elevage scolaire de l'Ecole normale de Thielen-Saint-Jacques (Kasai) des RR. PP. de Scheut.

la vie des plantes, la reproduction, la croissance ; les opérations culturales : défrichement, préparation du sol, semis, différentes espèces de semis, travaux d'entretien, travaux de récolte.

Au jardin scolaire, des démonstrations seront faites pour mettre en relief la valeur des opérations culturales étudiées (fig. 11). Nous avons, à titre d'indication, donné ci-dessus quelques types de démonstrations, celles portant les numéros 1 à 9 serviront plus particulièrement à illustrer le programme de cette année scolaire.

Ce sont les élèves de cette classe qui seront chargés de l'entretien du compost général, compost destiné à récupérer tous les déchets et détritus divers.

Ecole primaire du second degré. — Deuxième année (1).

Programme du cours d'agriculture : *Cultures du pays, variétés à choisir, plantations, semis, soins des plantations, récolte ; choix des boutures ou des graines pour les cultures de l'année suivante ; conservation et transformation des produits ; culture des arbres fruitiers : variétés à choisir, greffage, soins ; oiseaux utiles, oiseaux nuisibles ; insectes nuisibles et leur destruction ; culture des arbres et des plantes donnant des produits d'exportation ; destruction des insectes et des animaux nuisibles* (2).

Ce programme prévoit l'étude complète des différentes cultures pratiquées dans la région. Ces matières devront être enseignées avec énormément de doigté et de prudence, car il s'agit ici d'enseigner aux élèves des éléments que la plupart connaissent, empiriquement du moins.

« Se borner simplement à tenter d'améliorer ce qui existe. Pas de révolution, mais évolution. » (3)

Pour les cultures indigènes qui n'ont pas encore été étudiées par l'I.N.E.A.C., il sera bon de ne pas être trop hardi dans l'introduction d'améliorations techniques. Comparons les méthodes de culture en usage dans les différents villages dont les élèves sont originaires, faisons-les raisonner sur les méthodes adoptées par leurs ancêtres, éventuellement apportons-y, bien prudemment, de petites améliorations.

Pour les cultures introduites ou qui ont été suffisamment étudiées dans la région, il est désirable que les directeurs d'écoles préconisent toujours les méthodes que le Service de l'Agriculture recommande pour la région, ceci afin d'éviter une confusion regrettable dans l'esprit des indigènes et afin de leur apprendre à avoir confiance dans les institutions créées dans leur propre intérêt.

---

(1) Ou quatrième année primaire.

(2) Organisation de l'enseignement. — *Ibid*, p. 27.

(3) Georges HARDY : *Education agricole au Maroc.* — Rapport de la XXIe Session de l'Inst. Col. Int. 1935, p. 340.

Au jardin scolaire, l'on fera des cultures types pour les plantes nouvellement introduites et des essais simples, facilement compréhensibles pour les élèves et destinés à mettre en évidence la supériorité des méthodes culturales proposées par le Gouvernement (fig. 12). Les démonstrations 10 à 14, proposées ci-dessus, sont adaptées à ce programme.

Dans les centres urbains, le cours d'agriculture sera surtout orienté vers l'étude des cultures maraîchères indigènes et même européennes s'il y a certaines possibilités de vente.

Ecole primaire du second degré. — Troisième année (1).

Programme du cours d'agriculture : *Revision du cours donné dans les deux années précédentes ; petit bétail, éventuellement gros bétail, animaux et oiseaux de basse-cour ; soins, maladies, remèdes, nourriture, choix des reproducteurs ; conditions que doivent réunir les étables, les clapiers, les poulaillers, les pigeonniers ; traitement des produits* (2).

Si l'étude des matières du programme de l'année précédente n'a pu être complètement terminée, elle sera poursuivie. Il sera bon de revoir spécialement les cultures introduites pratiquées par les indigènes de la région (coton, café, hévéa, urena, cacao, pyrèthre).

A titre de revision, les élèves visiteront régulièrement les jardins scolaires des classes inférieures ; ils en discuteront les essais démonstratifs.

Certains travaux (établissement d'un germoir, pépinières, greffage, semis et plantation d'arbres fruitiers) pourront même être plus spécialement réservés aux élèves de cette année d'études.

La partie principale du programme est l'étude détaillée des spéculations zootechniques et des méthodes d'élevage pratiquées dans la région. On s'attachera spécialement à inculquer aux élèves les notions suivantes : nourrir et abreuver les animaux ; aménagements des abreuvoirs, éviter les bas-fonds, rechercher les eaux courantes, débrousser les abords des abreuvoirs ; veiller à ce que les animaux soient tranquilles pour paître ; suralimenter les bêtes laitières ; installation et entretien des kraals, nivellement de ceux-ci, nettoyage, abris contre les intempéries ; conditions hygiéniques des locaux ; choix des reproducteurs, écarter les mâles trop jeunes et trop vieux ; séparation des sexes afin que les jeunes femelles ne soient pas saillies avant d'avoir acquis leur complet développement ; traiter les animaux avec douceur ; castration des animaux mal conformés et leur engraissement ; utilisation des animaux pour la production laitière, employer des récipients

(1) Ou cinquième année primaire.
(2) Organisation de l'enseignement. — *Ibid.*, p. 30.

propres pour la traite et la conservation des produits laitiers; soins pour éviter les maladies; soins pour éviter la contagion; le fumier, conservation, fosses à fumier (1).

Les élèves seront exercés pratiquement au maniement des animaux, à l'entretien d'un fumier rationnel et à la construction de locaux idéals en matériaux indigènes.

Les visites d'élevages indigènes et européens de la région, visites qui devront être suivies de la critique de ce qui a été vu, seront très profitables aux élèves.

Ecole normale.

Voici le programme pour les différentes années du cours d'agriculture à professer à l'école normale.

Première année: *sol arable, sous-sol, principales espèces de terrains, description, propriétés, moyens à employer pour les amender; préparation du sol; engrais; disposition des parcelles; principaux organes des végétaux et fonctions de ces organes; travaux pratiques au champ d'expérience.*

Deuxième année: *cultures principales, alimentaires et autres, de la région; choix des semences et boutures, soins à donner pendant la croissance; insectes et animaux nuisibles, récolte, conservation et éventuellement transformation des produits: arbres fruitiers, palmiers, kolatiers, etc., choix des variétés à cultiver, bouture, marcotte, greffe; travaux pratiques au champ d'expérience.*

Troisième année: *élevage: petit bétail, éventuellement gros bétail, animaux et oiseaux de basse-cour, soins à donner, habitation, hygiène, nourriture, choix des reproducteurs, maladies; traitement des produits de la ferme, travaux pratiques à la ferme modèle.*

Quatrième année: *revision des notions principales enseignées dans les cours précédents, spécialités agricoles et cultures de rapport propres aux régions où les futurs instituteurs sont appelés à exercer leur profession; cultures dont il serait désirable de propager la pratique; notions de sylviculture; organisation d'un champ d'expérience à l'école primaire* (2).

Ce programme, surtout en ce qui concerne les trois premières années, est la répétition du programme de l'école primaire; ceci s'explique aisément, puisqu'un des buts de l'école normale est d' « amener l'élève à bien connaître toutes les matières qu'il devra enseigner plus tard » (3).

La quatrième année normale, rendue facultative par le Gouvernement, n'est organisée que dans un très petit nombre d'écoles.

(1) Nous remercions le Docteur Moreau, Vétérinaire principal de la Colonie pour les indications qu'il nous a données à ce sujet.

(2) Organisation de l'enseignement. — *Ibid.*, pp. 55, 58, 61 et 64.

(3) *Ibid.*, p. 11.

L'enseignement de l'agriculture à l'école normale sera peu différent de l'enseignement de l'agriculture à l'école primaire : un peu plus approfondi, mais bien peu ; moins général, car il est bon que les élèves soient initiés aux cultures pratiquées dans les différentes régions où ils peuvent être appelés à professer.

Le jardin scolaire et l'élevage de l'école seront mieux soignés, les démonstrations seront plus nombreuses, elles occuperont presque la totalité du temps consacré aux travaux agricoles.

Le but principal de l'école normale étant de former des instituteurs capables de « communiquer leurs connaissances aux enfants tout en développant progressivement et harmonieusement toutes leurs facultés » (1), ce sont les cours de pédagogie et de méthodologie qui devront faire l'objet de tous les soins de la part du corps enseignant.

Ainsi que le prévoit le programme du cours de pédagogie des écoles normales, on ne manquera pas en première et deuxième année d'initier théoriquement et pratiquement les élèves à donner des leçons d'agriculture. En troisième et quatrième années, ils seront également exercés à l'organisation d'un jardin et d'un élevage scolaire.

Une partie du cours de sciences sera consacrée à l'étude de quelques notions utiles à la bonne compréhension des grands principes agricoles.

On s'attachera tout particulièrement à soigner l'éducation des élèves des écoles normales, car il est certain, comme le dit M. De Vuyst (2), que « le retour — et à fortiori, le maintien — aux champs dépendra avant tout de la haute idée que le professeur saura inspirer à ses élèves de la profession de cultivateur ».

Où et comment se documenter.

Il est bon que les directeurs d'école soient au courant de la facilité avec laquelle ils peuvent être documentés au sujet des différentes questions concernant l'agriculture. Les possibilités de documentation sont multiples.

Service de l'Agriculture de la Colonie. — Les directeurs d'école peuvent en tout temps et à toute occasion s'adresser aux membres du personnel de ce service et plus particulièrement aux vétérinaires, agronomes de zones ou de districts, ainsi qu'aux services provinciaux de l'agriculture.

L'I.N.E.A.C. (Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge). — Cet organisme d'étude fournit gratuitement, ou à

(1) *Ibid.*, p. 11.
(2) P. De Vuyst. — *Ibid.*, p. 26.

un prix très modeste, des semences, boutures ou plants sélectionnés de la majorité des variétés susceptibles d'être cultivées avec succès au Congo belge.

La liste des plantes disponibles est publiée périodiquement dans les journaux de la Colonie.

Les commandes doivent être adressées à la Direction générale de l'I.N.E.A.C. en Afrique, à Yangambi, ou à la station la plus proche de l'école.

Les directeurs d'école ont intérêt à envoyer leurs commandes par l'intermédiaire du Chef du Service provincial de l'Agriculture. Ils n'omettront pas de spécifier si le matériel demandé est destiné à l'enseignement.

Voici, à titre documentaire, les principales stations de l'I.N.E.A.C. au Congo, ainsi que leur spécialisation :

YANGAMBI (Stanleyville). — Direction générale ; les cultures équatoriales : café, cacao, palmiers, hevea ; les plantes vivrières ; laboratoire de chimie et de technologie ; section de botanique et section forestière.

BAMBESA (Uele). — Coton.

GANDAJIKA (Province de Lusambo). — Coton et plantes vivrières.

MULUNGU (Kivu). — Cultures d'altitude.

NIOKA (Ituri). — Elevage et cultures vivrières d'altitude.

MVUAZI (Bas-Congo). — Cultures fruitières.

Bulletin Agricole du Congo Belge. — Les missionnaires peuvent recevoir le « Bulletin Agricole du Congo Belge » gratuitement, en s'adressant à la Direction générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, 7, Place Royale, à Bruxelles. Ils pourront trouver dans cette publication trimestrielle une documentation abondante sur l'agriculture et l'élevage au Congo belge et dans les Colonies tropicales étrangères.

Publications de la Direction générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies. — Ces publications sont nombreuses et permettent de se documenter sérieusement sur les questions agricoles ou zootechniques susceptibles d'intéresser les directeurs d'école.

La liste des publications et des tracts de la Direction générale est donnée *in fine du* présent Bulletin.

Bibliographie. — Nous nous bornerons à signaler ici quelques livres et travaux concernant l'enseignement de l'agriculture dans l'enseignement général ainsi que quelques manuels d'agriculture en usage dans la Colonie ou qui pourraient y être utilisés avec profit, si pas par les élèves, du moins par les professeurs.

ENSEIGNEMENT DE L'AGRICULTURE DANS L'ENSEIGNEMENT GENERAL

G. Hardy. — *Une Conquête morale. L'Enseignement en A. O. F.* — Paris, A. Colin. 1917.

P. De Vuyst. — *L'Enseignement agricole et ses méthodes.* — Bruxelles, Dewit. 1909.

True. — *Report of the committee on methods of teaching agriculture.* — Washington D. C. Office of experiment station.

Docens. — *La Formation agricole.* — Dans le « Courrier agricole d'Afrique ». — Léopoldville. N° du 17 mars 1937.

Edm. Leplae. — *L'Enseignement de l'agriculture aux indigènes et aux blancs dans les Colonies étrangères et au Congo belge.* — Dans le « Bulletin agricole du Congo belge », 1922, n^{os} 2, 3, 4; 1923, n^{os} 2, 3.

Edm. Leplae. — *Enseignement agricole pratique. Cultures obligatoires et jardins scolaires.* — Conférence publiée dans « Expectatio gentium », compte rendu de la XIII^{e} Semaine de Missiologie de Louvain. 1935.

M. Lacops. — *Lager landbouwonderwijs in Belgisch Congo (Enseignement primaire agricole au Congo belge).* — Dans la revue « Congo », Bruxelles, janvier 1938 et mai 1939.

M. Lacops. — *Landbouwonderwijs op de normaalschool voor inlandsche onderwijzers in Belgisch Congo (Enseignement agricole dans les écoles normales pour instituteurs indigènes au Congo belge).* — Revue « Congo », Bruxelles, juin 1939.

Projet d'organisation de l'enseignement libre au Congo belge. — Ministère des Colonies. Bruxelles/ 1925.

Organisation de l'enseignement libre au Congo belge et au Ruanda-Urundi, avec le concours des Sociétés, des Missions nationales. — Congo belge, 1929.

Instructions pour les Inspecteurs provinciaux relatives aux programmes à suivre dans les différentes écoles et à leur interprétation. — Boma. Inspection générale de l'Enseignement.

Instructions pour les Inspecteurs provinciaux de l'Enseignement, relatives à l'éducation des filles. — Boma. Inspection générale de l'Enseignement, 1929.

Instructions pour les Inspecteurs de l'Enseignement relatives à l'organisation et au fonctionnement des écoles normales. — Boma. Inspection générale de l'Enseignement, 1929.

Instructions relatives aux programmes à suivre et aux méthodes à employer dans les écoles de la Colonie. — Léopoldville, Kalina. Inspection générale de l'Enseignement, 1931.

Organisation de l'enseignement libre, avec le concours des Missions nationales (Projet). — Léopoldville, Kalina, 1938.

MANUELS D'AGRICULTURE

B. et H. — *Rudiments d'agriculture à l'usage des écoles primaires du Congo belge.* — Bruxelles. Collection des Frères des Ecoles chrétiennes, 1932.

A. Davesne. — *Manuel d'Agriculture à l'usage des écoles primaires de l'Afrique équatoriale et tropicale.* — Paris, Istra, 1930.

E. François. — *Cours d'Agriculture* (livre de l'élève). — Tananarive, 1925.

G. Fromont. — *Memento d'Agriculture soudanaise* (livre du maître). — Dakar, 1917.

J. M. et J. V. — *Manuel d'Agriculture tropicale adaptée au Ruanda-Urundi.* — Groupe scolaire d'Astrida, 1935.

MILLMAN. — *Premier livre d'Agriculture.* — Bolobo.

B. SANIS. — *Manuel d'Agriculture marocaine* (livre de l'élève). — Paris, Delagrave, 1922.

J. R. FELLE. — *The Soil and Plant Life.* — London, Christian Literature Society.

Rev. Bernard HUN. — *A text Book on Agriculture for South African Schools.* — London, Longmans, Greend and Co, 1938.

R. J. NEWBERY. — *Elementary Agriculture* (partie du maître). — London, Christian Literature Society.

R. J. NEWBERY. — *Agriculture for Nigerian Elementarys Schools in the Southern Provinces* (livre de l'élève). — London, Christian Literature Society.

J. Allan RODGER. — *Agriculture for village teachers.* — London, The Sheldon Press, 1938.

J. Allan RODGER. — *The Agricultural Problems of Africans.* — London, The Sheldon Press, 1938.

Malu a Budimi ne a Bumini (Manuel d'Agriculture et d'Elevage). — Pères de Scheut. Vicariat du Kasai, Luluabourg-Saint-Joseph, 1936.

Malongi Mantete ma Kutomisa ku Maya (Manuel d'Agriculture) (Première partie, troisième année primaire) (1). — Vicariat du Kwango, Banningville, 1939.

A. L. EDMISTON. — *Mukanda muibidi wa Agalonomie (Guide pratique d'Agriculture pour les écoles primaires).* — Luebo, American Presbyterian Congo Mission, 1931.

Njaso ya Lioi (Agriculture et Elevage). — Yakusu, Baptist Missionary Society, 1926.

Kifupi cha mlimo wa mashamba (Eléments d'Agriculture). — Albertville, Procure des Pères Blancs, 1922.

M. RENIER, S. J. — *Malongi ma Kutomisa ku Maya (Manuel d'Agriculture).* — Vicariat de Kisantu. Kisantu, 1928.

R. P. PAUL, C. S. S. R. — *Malongi ma Mpatilu mu nsi à Kongo (Manuel d'Agriculture).* — Vicariat de Matadi. Tumba, Mission catholique.

* * *

Cette documentation est très incomplète, mais étant loin de méconnaître combien est difficile la tâche de ceux qui sont chargés d'organiser l'enseignement de l'agriculture dans les écoles, nous n'avons pas voulu augmenter davantage notre documentation, ce qui aurait forcément retardé la publication de ces quelques notes qui, espérons-nous, pourront déjà rendre quelque service.

Nous serons très reconnaissants à tous ceux qui voudront bien nous communiquer leurs impressions, avis, suggestions, difficultés rencontrées ou conclusions d'expériences personnelles concernant le sujet que nous avons traité ci-dessus. Notre but doit être avant tout: tâcher de faire bénéficier toute la collectivité congolaise du fruit de l'expérience de chacun.

(1) Les deuxième et troisième parties pour les quatrième et cinquième années primaires paraîtront incessamment.

SAMENVATTING

Het Landbouwonderwijs in de lagere en in de normaalscholen in Belgisch-Congo.

Het ligt in de bedoeling van het Bestuur, landbouwonderwijs te doen verstrekken in alle scholen in Belgisch-Congo. Dit onderwijs moet intuïtief zijn en in het algemeen de beroepsopleiding op het oog hebben; het moet terzelfder tijd theoretisch en practisch zijn, eenvoudig en aantrekkelijk.

Zoo eenigszins mogelijk, worden de lessen op het veld of op de schoolhoeve gegeven. In de klas zal men dan doorgaans de aldus op het veld verworven begrippen bespreken, verklaren, herzien en ordenen: daarbij bediene men zich in de ruimste mate van schetsen op het bord en van allerlei leermiddelen. Deze worden doorgaans ter plaatse gekozen, daar zij aldus beter aangepast zijn aan de plaatselijke omstandigheden.

Een heel aantal landbouwlessen moeten in den schooltuin worden gegeven, die ingedeeld wordt in zooveel deelen als er klassen zijn en door een omheining wordt omgeven. Er zijn daar proefperceelen, cultuurtypen, vergelijkende cultures, een verzameling vruchtboomen, banaanboomen, leguminosen, enz.

Aan de hand van schetsen toone men hoe die tuin dient te worden ingericht. Lijk Prof. Leplae het in zijn studie over de schooltuinen heeft aangetoond, zal men door dit practisch, rechtstreeksch onderwijs zijdelings de ouders bereiken door hen uit te noodigen, bij sommige gelegenheden, het werk van hun kinderen te komen bezichtigen.

De proeven moeten eenvoudig zijn. Een bepaalde proef moet ten doel hebben de waarde van een enkel beginsel in het licht te stellen. De schrijver geeft dan verschillende soorten van proeven met betrekking tot de bouwkruin, de grondverbetering, de kalk, het verkolen van beenderen, den boschgrond, de bemesting, het omwerken van den grond met afbranden der ruigte, het onderploegen van de savanne, het ploegen, het mulchen, het onderling vergelijken der variëteiten, den datum van uizaaien en den oogsttijd, enz.

In een afzonderlijk hoofdstuk gaat het over de compost, die de leerlingen van de school, elk op zijn beurt, moeten behandelen.

In de school zal er een kleine modelhoeve zijn, dat tot een type behoort, lijk de Inlanders in de streek er makkelijk een kunnen tot stand brengen.

De landbouw moet heel het schoolleven doordringen: dictaat, opstel, rekenopgave zal men bij voorkeur kiezen uit het landleven.

Het artikel geeft aanwijzingen betreffende het leerprogramma der verschillende afdeelingen of schooljaren: lagere scholen van den eersten en den tweeden graad en normaalschool.

Bibliographische gegevens besluiten het artikel.

Notes destinées aux prospecteurs agricoles

par J. LIVENS,
Chef de la Division d'Agrologie de l'Inéac,

et A. FOCAN,
Assistant à la Division d'Agrologie de l'Inéac.

Le rôle du pédologue-prospecteur ressortit à deux groupes de recherches :

I. L'établissement d'une « échelle de fertilité » pour une région déterminée ;
II. La prospection en vue d'établir la vocation agricole d'un terrain vierge, l' « échelle de fertilité » régionale étant connue.

I. — L'établissement d'une échelle de fertilité pour une région déterminée

L'élaboration d'une « échelle de fertilité » n'est pas chose aisée. Il faut, pour atteindre ce but, réunir divers documents sur l'histoire des plantations existantes dans la région et sur leur productivité, établir des croquis topographiques, se former une idée aussi exacte que possible sur le climat local, effectuer des prospections, prélever des profils, exécuter quelques analyses sur place, sécher et expédier des échantillons et, éventuellement, procéder à des recoupements.

A) Enquête préliminaire.

Voici, à ce sujet, ce qu'écrit le Professeur J. Baeyens (*Les sols de l'Afrique centrale, spécialement du Congo belge*, t. I, p. 37, Publ. Inéac, hors série, 1938) :

> S'il s'agit de la prospection en vue de la construction de l'échelle de fertilité d'une plantation déjà établie, il faut réunir tous les documents nécessaires pour reconstituer son histoire, son ancienneté et son mode d'établissement, l'origine des graines, semences et plants qui ont servi à l'établir, les engrais appliqués, les plantes de couverture et d'ombrage employées, enfin les maladies qui ont affecté les plantes cultivées. Il faudra aussi rechercher la nature et la répartition de la végétation spontanée (forêt ou savane qui couvrait autrefois le terrain) et le mode d'abatage de la forêt. La connaissance des emplacements

autrefois cultivés par les indigènes est très importante. Enfin l'aspect actuel de la plantation, le rendement statistique des récoltes (si possible par blocs ou carrés), la connaissance des bons et des mauvais endroits et la cause de cette variabilité, seront les éléments propres à orienter les recherches pédologiques.

Nous inspirant de ce qui précède et de modèles donnés par G. R. Clarke dans *The study of the soil in the field,* Oxford, 1936, nous avons établi un formulaire pour une enquête préalable en vue d'une prospection ayant pour but la construction de l'échelle de fertilité dans une région déterminée (voir Annexe I).

B) Croquis.

Il sera fait sur papier calque millimétrique et comportera :

1. Dans un coin, un croquis-miniature de la région avec situation exacte de la plantation.
2. Un croquis aussi détaillé que possible de la plantation prospectée.
3. Dans le croquis de la plantation, qui se complète au cours des travaux de prospection, on signale : les emplacements de tous les trous, les variations des cultures et de la végétation, les courbes de niveau, les routes, sentiers, rivières, etc. (voir Annexe II).

C) Prospection proprement dite.

Lorsque l'enquête préalable est terminée, les variations d'aspect de la culture connues, les données statistiques relatives aux récoltes réunies et le croquis établi, le prospecteur commence sa besogne proprement dite.

1. *Choix de l'emplacement des trous.*

« L'expérience a montré que le choix des emplacements à sonder est l'opération la plus importante de toute la technique pédologique sur place. » (J. Baeyens).

a) Principe. Le choix des emplacements est déterminé par les variations dans le relief du terrain, dans l'aspect de la culture, dans la productivité et dans la nature du sol. Pratiquement, il faut examiner le sol au centre d'une parcelle où la culture produit mal et à proximité à des endroits où elle produit bien. En outre, si possible, il est utile de sonder le sol de la forêt la plus proche, pour autant que la plantation ait été établie sur un terrain analogue, pour s'assurer du degré d'épuisement du terrain cultivé. Il ne faut jamais oublier de signaler l'existence de causes extra-pédologiques : manque de soins d'entretien, etc., ainsi que de causes indirectement liées au sol : maladies cryptogamiques.

b) Marche à suivre.

1. Muni du croquis de la plantation et de toutes les données relatives à la productivité, le prospecteur parcourt la plantation et complète son croquis en signalant: *a)* toutes les particularités de l'aspect de la culture, du relief du terrain, ainsi que les variations de la productivité et, *b)* provisoirement, chaque endroit dont on désire examiner le profil.
2. Il porte finalement sur le croquis et indique sur le terrain aux travailleurs, les endroits où les trous doivent être creusés.
3. Pendant que les travailleurs forent les trous, il se rend soit dans une autre partie de la même plantation, soit dans une plantation voisine pour y faire le même travail.
4. Il évite pour la prise d'échantillons que les trous ne soient trop vieux, sinon il fait rajeunir les parois sur au moins 20 centimètres d'épaisseur.

2. *Dimensions des trous.*

Les dimensions les plus usitées sont: largeur 1 mètre, longueur 1^{m}50. La profondeur dépend de la nature de la culture, de la position de la nappe phréatique et de la constitution du terrain. En général, il faut se laisser guider par les principes suivants:

a) Creuser toute la profondeur du sol parcourue par les racines des plantes cultivées;

b) Creuser le trou au pied d'un arbre ou arbuste pour suivre l'allure de son système radiculaire dans les différents horizons et découvrir le caractère homogène ou hétérogène du profil;

c) Pour les plantes à enracinement traçant, le profil peut être moins profond que pour les plantes à enracinement pivotant;

d) Pour étudier la genèse du sol, son mode de formation, son origine géologique, creuser jusqu'à la roche mère ou jusqu'à la zone de départ.

3. *Etude du profil en place.*

a) Le pédologue détermine sur une paroi bien taillée verticalement le nombre, l'épaisseur relative et les propriétés macroscopiques des différents horizons.

Par horizon il faut entendre chaque couche de terre différente par couleur, perméabilité, structure, plasticité ou tout autre caractère visible à l'œil nu ou pouvant être reconnu au toucher. A cet effet, on se munit d'une pioche pour gratter les parois et d'un marteau pour étudier le son rendu par le sol, on broye la terre qui tombe avec la main et on détermine ainsi l'épaisseur des horizons, la structure, la plasticité, l'humidité et la consistance. Les horizons sont parfois directement décelables à leur couleur différente, mais le plus souvent ils ne se reconnaissent qu'au toucher. Il faut une certaine habileté pour découvrir les couches peu tranchées.

Il faut toujours avoir présent à l'esprit que les caractères macroscopiques de couleur, de consistance, de plasticité et de structure changent avec le degré d'humidité du sol. La couleur varie également suivant qu'on l'examine à l'ombre ou au soleil, par ciel couvert ou serein.

b) Le profileur note sur un schéma, qui sera complété au fur et à mesure des observations, tous les renseignements que lui fournit l'examen du sol en place (voir Annexe III).

4. *Prise d'échantillons.*

Au milieu de chaque horizon, on prend à la pelle un échantillon de terre, représentant bien la moyenne de la couche en question. Cet échantillon doit avoir un poids d'environ un à deux kilogrammes. Il faut prendre soin qu'une partie de la terre reste à l'état de mottes naturelles pour conserver le mieux possible sa macrostructure (on peut employer des cylindres en cuivre de 7 centimètres sur 4 centimètres ou simplement mettre une motte dans le sac).

Toute la terre est mise dans un sachet de papier goudronné ou de toile imperméable résistant à l'humidité et aux chocs.

Il faut avoir soin de numéroter chaque échantillon sur une étiquette en zinc ou en aluminium; cette étiquette est glissée dans le sac avec la terre. La simple inscription au crayon ou à l'encre s'efface avant l'arrivée au laboratoire; d'où travail nul et à recommencer.

Il est absolument nécessaire de sécher les échantillons à l'ombre avant leur envoi au laboratoire. Il a été prouvé par l'expérience que les échantillons emballés encore humides moisissent en l'espace de quelques jours et qu'il se produit une modification notable de leur réaction et de leurs propriétés biologiques.

Avant l'envoi des échantillons séchés, le profileur détermine sur place le pH frais au moyen du potentiomètre portatif (1). Il est utile également de déterminer le degré d'humidité. Le profileur expédie alors ses échantillons séchés et son rapport au laboratoire de pédologie où il sera procédé aux analyses.

Il doit rester en rapport constant pendant toute la durée des travaux avec le chef du laboratoire de pédologie. Ce dernier, après les analyses propres à révéler les particularités du terrain, conseillera le prospecteur et, au besoin, fera faire des profilages complémentaires.

5. *Remarques.*

Les opérations de profilage peuvent parfois se faire en deux temps:

1. Profilage préliminaire; envoi des échantillons au laboratoire; analyse pendant que le profileur exécute des profilages préliminaires dans la même région.

(1) Nous traiterons, dans une note séparée, des différentes méthodes utilisées pour déterminer le pH.

2. Profilage complémentaire. Quand les analyses sont favorables, le pédologue itinérant entreprend un profilage complémentaire, dans le but d'évaluer l'étendue des bons et des mauvais terrains décelés par la prospection préliminaire. Ces deux prospections bien combinées permettent d'accélérer considérablement l'élaboration de l'échelle pédologique d'une région.

II. — Prospection en vue d'établir la vocation agricole d'un terrain vierge.

A) Enquête préalable.

Ici encore, il faut procéder à une enquête préliminaire. D'abord, il faut s'informer auprès des autorités territoriales sur les possibilités de concessions dans telle ou telle région et sur les facteurs d'ordre économique et climatologique :

1° Facteurs d'ordre économique :

a) accès facile: rivières, routes, etc.;
b) absence d'occupation indigène;
c) régime de l'eau des rivières, débit suffisant (usines);
d) superficie éventuelle;
e) prix demandé;
f) éloignement des centres de population indigène, pénurie de main-d'œuvre;
g) épidémies chroniques;
h) limites des concessions voisines pour éviter les contestations ou des frais supplémentaires dans le prix d'achat;
i) présence de marais insalubres.

2° Facteurs d'ordre climatologique et hydrologique :

a) manque d'eau en saison sèche;
b) inondations en saisons pluvieuses;
c) phénomènes météorologiques fréquents ou désastreux;
d) allure géographique des cours d'eau et leur répercussion sur la pédologie;
e) possibilité d'irrigations. Si des irrigations sont envisagées, il faudra déterminer les niveaux des cours d'eau destinés à fournir l'eau d'irrigation. Le débit des rivières sera estimé en tenant compte des périodes sèches et pluvieuses. On envisagera la possibilité d'inondations et on se fera une idée de leur ampleur.

Avec les renseignements obtenus des autorités territoriales, le prospecteur se rend sur place pour interroger les planteurs de la région, les autorités locales, s'il y en a, et les indigènes, afin de vérifier et de compléter les renseignements nécessaires à son enquête préalable. Il opère ainsi un recoupement des renseignements obtenus et se rend compte de visu de la tâche qui l'attend. Un grand point est de savoir s'il existe dans la région à prospecter des plantations du type envisagé. Dans ce cas, il faut s'en inspirer, ainsi que de l'échelle de fertilité établie pour cette culture et pour cette région, dans le choix du terrain.

Dans le cas contraire, ou s'il s'agit de l'introduction d'une culture nouvelle, il faut agir avec circonspection et bien examiner si toutes les conditions exigées par la culture à introduire sont ou pourront être réalisées dans la région.

B) Etude préliminaire du terrain.

En possession des renseignements qui précèdent, le prospecteur fera une étude préliminaire du terrain.

1) Principe. — Il faut rechercher les similitudes de conformation géographique et les identités d'ordre géologique et pédologique comparables à celles des plantations précédemment examinées. Quand il s'agit de cultures nouvelles, on peut pallier cette lacune en consultant les ouvrages traitant des exigences de la plante envisagée à l'égard du sol.

2) Marche à suivre. — L'existence d'un excellent relevé topographique, d'une carte géographique, voire d'une carte géologique de la région, est un sérieux appoint pour le prospecteur. Ces documents le renseigneront tout de suite sur les points d'accès facile, l'absence d'occupation indigène, les routes éventuelles, etc.

Quand, au contraire, le levé topographique est rudimentaire, ne portant que des indications sommaires telles que : chemins principaux, grandes rivières ou villages, etc., le prospecteur devra marcher un peu au hasard et parcourir dans la mesure du possible la zone où un choix lui paraît probable, pour se faire une idée d'ensemble du terrain.

Un moyen nouveau et intéressant est la prospection aérienne. Elle permet de se faire rapidement une idée de la topographie et de la distribution des principales formations végétales.

C) Description et répartition générale de la végétation spontanée.

Le prospecteur devra observer et consigner sur son carnet la répartition de la végétation spontanée : forêt ou savane, pente aride, etc. Il étudiera également la flore qui couvre le terrain à prospecter : la végétation spontanée lui fournira souvent de précieux renseignements. Plus tard, en parcourant les percées, il complétera la description de la végétation pour avoir finalement des idées très précises, qu'il consignera dans un rapport. Il mettra en herbier, si possible, des échantillons des représentants les plus caractéristiques de la flore locale.

D) Interprétation des données climatiques.

Le prospecteur essaiera également de ramasser le plus de données climatologiques possibles. Le questionnaire donné à ce sujet lors de l'établissement de l'échelle de fertilité servira également dans le cas de la prospection d'un terrain vierge. S'il y a moyen, il se mettra en rapport avec la Station météorologique de la région. C'est à lui qu'incombe l'interprétation des données climatologiques.

E) Croquis.

Avant de rédiger son croquis proprement dit, le prospecteur consignera dans un rapports tous les renseignements qu'il aura pu obtenir. Ce rapport contiendra une description sommaire de la région à prospecter, ses limites, la nature et la répartition de sa végétation, les superficies occupées par différentes formations végétales, les divers types de sol, etc. (voir, à ce sujet, Baeyens, J.: *Les sols de l'Afrique centrale,* t. I, p. 303).

Etudiant la carte géographique, voire géologique du pays et son propre rapport, le prospecteur établira la carte à annexer à l'étude pédologique de la région. Elle contiendra:

a) La situation du bloc étudié dans l'ensemble de la région (croquis à petite échelle dans un angle).

b) Un croquis détaillé du bloc étudié, croquis qui sera complété au fur et à mesure de la prospection pédologique proprement dite et qui contiendra finalement:

1. les limites approximatives, les rivières, les routes, les sentiers indigènes, les plantations et concessions voisines;
2. la nature et la répartition de la végétation: forêt-savane, essences végétales dominantes et sporadiques;
3. l'emplacement de l'axe de base, des percées secondaires et des trous pratiqués avec leurs numéros d'ordre.

c) Les courbes hypsométriques approximatives des diverses percées dans lesquelles se trouvent les profils.

Cette carte sera mise au clair, et autant que possible à l'échelle, à la fin de la prospection, quand toutes les distances et les altitudes ainsi que les emplacements des trous seront connus.

F) Etablissement des percées.

1. *Base d'opération.*

Le prospecteur débutera dans la région en question en suivant le cours de la rivière principale. Si le cours d'eau offre peu de sinuosités, il ouvrira une percée parallèle à la rivière, le long de la vallée, en la maintenant aussi rectiligne que possible.

Si, au contraire, le cours d'eau est très sinueux, il effectuera un levé expédié du cours de la rivière en suivant son lit ou en longeant ses bords, de façon à déterminer l'orientation d'une percée qui suivra la direction générale du cours d'eau, mais le traversera à plusieurs reprises.

Il passera ensuite à l'exécution de cette percée qui deviendra sa base d'opération et sera le grand axe ou la percée principale. Ce grand axe, dont la longueur maximum sera bien souvent de 4 kilomètres, sera levé avec soin, de même que le cours de la rivière, les embouchures de ses affluents et les affleurements rocheux.

Le levé peut se faire à la boussole et à la chaîne. Les hauteurs peuvent être relevées à l'anéroïde et les pentes au clinomètre. Quoiqu'il ne soit pas nécessaire au pédologue d'obtenir un levé topographique rigoureusement exact, il lui faut quelques mesures précises, afin d'évaluer correctement les surfaces.

2. *Les axes secondaires.*

Bien souvent, à moins qu'on ait des données très précises sur la conformation du terrain, le prospecteur, avant de passer à l'étude pédologique proprement dite, procédera au percement d'un axe secondaire perpendiculaire au milieu du grand axe.

La percée secondaire sera relevée avec le même soin et de la même façon que l'axe principal. Les deux travaux peuvent même se faire simultanément. La longueur de cet axe secondaire sera fonction de la superficie recherchée. Si le tracé polygonal du grand axe présente des angles aigus, il est parfois nécessaire de tracer un ou des axes secondaires un peu plus loin.

En reportant sur la carte les données acquises jusqu'à ce moment, le prospecteur peut prendre une décision quant à l'abandon ou à la continuation des travaux. Cette première prospection lui a, en effet, donné un aperçu de la conformation du terrain, des possibilités de culture, de la présence de savanes arides ou de pentes incultivables, des genres de sol et parfois de la structure géologique. De plus, s'il a deviné le cours des affluents principaux et s'il a exécuté quelques sondages, il aura suffisamment de données pour entrevoir la tâche pédologique proprement dite. En cas d'abandon, le prospecteur se bornera à prélever quelques échantillons de terre destinés à sa collection et, si les conditions le permettent, il pourra prolonger le grand axe et recommencer quelques kilomètres en aval ou en amont. Ces premiers travaux lui faciliteront d'ailleurs sa tâche ultérieure.

3. *Prospection pédologique préliminaire.*

En cas de continuation, le prospecteur passe à la prospection pédologique préliminaire qui a pour but de se faire une idée de la

présence et de l'étendue des différents genres de sol. Il envoie au laboratoire de pédologie un minimum d'échantillons représentant la situation et la valeur du bloc examiné. Pendant qu'on analyse ses échantillons et en attendant de nouvelles directives, le prospecteur passe à une autre enquête ou prospection dans la région. En cas d'avis favorable, il reviendra pour la prospection complémentaire.

Pour la prospection pédologique préliminaire il n'existe pas de règles fixes, il n'existe que des situations particulières. Voici quelques principes ou cas généraux.

a) Il peut arriver que les axes principaux et quelques percées complémentaires permettent de se rendre compte de la présence de dépôts alluvionnaires, des principales formations végétales et de leur répartition et des dénivellations susceptibles d'amener des variations du sol. La prospection pédologique en est ainsi facilitée.

b) Cet examen est parfois favorisé aussi par la présence de larges points de vue et par la connaissance préalable des rapports entre les types de sols et la végétation. Dans ce cas également, la besogne est simplifiée.

c) Dans les vallées assez larges, le prospecteur recherche l'origine et l'importance des dépôts (étranglement de la vallée, confluence de plusieurs affluents).

d) Par contre, si le terrain est quelque peu accidenté, si la genèse géologique des sols est mal connue, si les colorations du sol varient constamment, si aucune variation caractéristique ne se montre dans l'allure de la végétation, il ne reste au prospecteur que d'exécuter un réseau systématique de percées (par exemple, des axes secondaires tous les deux cents mètres).

e) Ces axes secondaires doivent recouper les vallées à angle droit, de façon à rencontrer tous les aspects existants. Si la formation géologique est quelque peu connue et qu'on soupçonne avoir affaire à des bandes d'affleurements plus ou moins parallèles, on orientera les percées de manière à recouper les couches.

4. *Prospection pédologique complémentaire.*

La prospection préliminaire étant finie, le prospecteur aura une idée des sols et enverra ses échantillons au laboratoire. Tandis qu'il s'occupe ailleurs, on procède au laboratoire à certaines analyses. Si les résultats des analyses sont favorables, on fera un profilage complémentaire, dans le but d'évaluer l'étendue des bons et mauvais terrains décelés par la prospection préliminaire.

On peut alors émettre un jugement définitif sur la valeur du bloc examiné. Parfois même, si ce profilage complémentaire révèle des sols exceptionnellement favorables, on peut procéder à la mise en culture immédiate du terrain.

G) Les trous ou tranchées.

1. *Choix des emplacements.*

Les tranchées seront pratiquées le long des percées dès que le pédologue sera en possession de tous les renseignements précisés plus haut et que tous les travaux préliminaires auront été exécutés. Ce qui a été dit pour la prospection en plantation s'applique également pour la prospection en terrain vierge : le choix de l'emplacement des trous à sonder est l'opération la plus importante de toute la technique pédologique sur place.

a) Principe. — Il faut limiter au strict nécessaire, autant que faire se peut, le nombre des trous à creuser, pour éviter toute perte de temps et, d'autre part, il ne faut pas qu'une seule variation dans la composition du terrain passe inaperçue.

b) Marche à suivre. — En terrain vierge, le choix de l'emplacement des trous dépendra surtout de trois facteurs :

1. Dénivellation du terrain : creuser des trous au sommet, à mi-pente et dans le fond ;
2. Aspect superficiel du sol ;
3. Composition de la végétation spontanée.

On creuse une nouvelle tranchée à chaque variation notable de l'aspect et de la composition de la végétation spontanée, de la couleur et de la composition du sol.

Il faut éviter de répartir les tranchées uniformément sur le terrain, en carré ou en quinconce, par exemple .Ce système n'est possible qu'en terrain dénudé et plat, permettant un coup d'œil assez large. En forêt ou en savane, il n'est possible de creuser des tranchées que le long des percées nécessairement droites.

Il faut également se faire une idée de l'étendue des bons et des mauvais terrains.

La répartition des tranchées sur un terrain à examiner est souvent irrégulière et la situation de chaque trou doit être déterminée par un des facteurs mentionnés plus haut.

2. *Dimensions des tranchées.*

Pour les dimensions des trous, nous renvoyons à ce qui a été dit pour la prospection en plantation.

3. *Etude du profil en place.*

Consulter également ce qui a été dit pour la prospection en vue de la construction de l'échelle de fertilité. Le schéma de description du profil peut servir ici également.

4. *La prise d'échantillons.*

Consulter ce qui a été dit à ce sujet pour la prospection en plantation. Pour ce qui est du séchage des échantillons, comme le prospec-

teur n'a pas de locaux à sa disposition dans la prospection en terrain vierge, un moyen très simple de pallier cette lacune est de construire un hangar sur place, sous lequel s'effectueront le séchage des terres et les analyses nécessaires.

III. — Conclusions

La prospection et l'étude du terrain sur place, comme nous venons de les décrire dans ces quelques notes, constituent des opérations primordiales dans la connaissance des terres tropicales. Les grands maîtres de la science moderne du sol sont unanimes à ce sujet. J. BAEYENS écrit: « La prospection est une opération assez compliquée qui nécessite toute l'activité d'un spécialiste. Le choix de l'emplacement des sondages et le diagnostic des horizons pédologiques exigent surtout une habileté que seule l'expérience peut donner ». Et André DEMOLON de confirmer en écrivant: « affirmerons-nous une fois de plus qu'il est indispensable de former des hommes aptes à assurer de façon satisfaisante la prospection des immenses territoires neufs appelés à jouer un rôle de plus en plus important dans la production mondiale de demain ».

IV. — Bibliographie

J. BAEYENS: *Les sols de l'Afrique centrale, spécialement du Congo belge.* Tome I, Publ. Inéac, hors série. Bruxelles, 1938.

J. R. CLARKE: *The Study of the Soil in the Field.* Oxford, 1936.

St. CORBET: *Biological Processes in tropical Soils.* Cambridge, 1935.

A. DEMOLON: *Principes d'Agronomie.* Vol. 1 et 2. Paris, 1932.

A. DEMOLON et D. LEROUX: *Guide pratique pour l'étude expérimentale du sol.* Paris, 1933.

H. ERHART: *Traité de Pédologie.* Tomes 1 et 2. Strasbourg, 1935 et 1937.

T. L. LYON and H. O. BUCKMAN: *The nature and properties of soils.* New-York, Mac Millann C°, 1938.

E. J. MOHR: *De bodem der Tropen in 't algemeen en die van Nederlandsch-Indië in het bijzonder.* Amsterdam, 1933.

G. W. ROBINSON: *Soils, their origin, constitution and classification.* London, Th. Murby & C°, 1936.

E. J. RUSSEL: *Soil conditions and plant growth.* London, 1929.

P. VAGELER: *Grundriss der tropischen und subtropischen Bodenkunde.* Berlin, 1930.

S. A. WAKSMAN: *Humus.* London, Baillière, Tindall & C°, 1938.

IMPERIAL BUREAU OF SOIL SCIENCE: *Tropical soils in relation to tropical crops.* Technical Communication N° 34, 1936.

V. — Annexes

Annexe I. Formulaire enquête plantation.
II. Croquis.
III. Description profil.
IV. Formulaire enquête terrain vierge.

ANNEXE I

PROSPECTION PEDOLOGIQUE DES SOLS DU CONGO BELGE

(Enquête plantation)

A. Région ..... Index N° .....
B. Culture ..... Date de la prospection .....
C. Type de sol ..... Saison .....

I. — CARACTERISTIQUES DE LA PLANTATION

1. *Localité et situation* .....
2. *Age de la plantation* .....
3. *Nature de la roche-mère et renseignements géologiques (mode et formation)* .....
4. *Caractères de la végétation naturelle environnante* .....
5. *Climat de la localité :*
   a) *Description générale* .....
   b) *Chute des pluies annuelle* .....
      mensuelle .....
   c) *Périodes sèches :*
      régulières ou irrégulières .....
      durée de ..... *à* .....
      Périodes humides :
      régulières ou irrégulières .....
      durée de ..... *à* .....
   d) *Température :*
      maximum absolu ..... *moyen* .....
      minimum absolu ..... *moyen* .....
      moyenne annuelle .....
      mensuelle .....
      actuelle .....
      du sol (éventuellement) .....
   e) *Humidité : maximum* .....
      minimum .....
      moyenne .....
   f) *Vents prédominants* .....
   g) *Phénomènes météorologiques remarquables et rapport avec cultures :*
      brouillard .....
      rosée .....
      orages .....
      tornades .....
6. *Relief de la localité et données topographiques :*
   accidenté ou plat .....
   altitude .....
   pente .....
   croquis du relief local .....
7. *Régime de l'eau et drainage :*
   ruissellement, allure des rivières, etc. .....
   pénétration .....
   drainage .....
   perméabilité .....
   porosité .....
   nappe phréatique .....
8. *Histoire de la plantation :*
   a) *Répartition de la végétation naturelle préexistante :*
      savane .....
      forêt primitive, mélangée ou en peuplement pur .....
      .....
      secondaire, mélangée ou en peuplement pur .....
      .....
   b) *Mode de préparation du terrain* .....

c) *Date de la plantation* .....
d) *Cultures précédentes:*
jachères, intercalaires ou culture pure .....
e) *Facteurs extra-pédologiques:*
occupation indigène préalable .....
culture ..... *village* .....
manque d'eau en saison sèche .....
inondations en saison de pluies .....

9. *Modes d'établissement de la culture:*
a) *Sol a été couvert immédiatement par* .....
ou est resté dénudé pendant ..... *mois.*
b) *Origine des graines, semences ou plants* .....
c) *Fumure éventuelle:*
nature ..... *quantité* .....
effet ..... *suggestions* .....
d) *Plantation proprement dite:*
dimensions des trous .....
préparés ..... *jours à l'avance*
plants mis en terre avec motte de terre ou à racines nues .....
.....
e) *Plantes de couverture:*
nature .....
effet .....
suggestions .....
f) *Nature de la végétation spontanée:*
dans la plantation .....
des mauvaises herbes .....
de l'ombrage .....
g) *Maladies ou insectes:*
dans le passé .....
à présent .....

10. *Aspect actuel de la culture:*
a) *Marche de la plantation depuis sa création:*
ascendante ..... *par à-coups* ..... *descendante* .....
b) *Aspect actuel: général* .....
particulier .....
c) *Productivité par blocs: bons* .....
moyens .....
mauvais .....
d) *Présence de bons et de mauvais endroits* .....
Causes probables de cette variabilité .....
Appréciation personnelle du planteur .....
e) *Rendement: par hectare* .....
par carré ou bloc .....
par arbre ou pied .....
f) *Nombre d'arbres ou pieds par hectare* .....
Ecartement: entre les lignes .....
dans les lignes .....
g) *En l'absence de chiffres, calcul de la productivité probable d'après des observations et mensurations sur le champ* .....
.....
h) *Rendement pour la culture dans la région* .....
..... = *bon*
..... = *moyen*
..... = *mauvais*
i) *Fumure périodique:*
nature ..... *quantité* ..... *effet* .....
j) *Prévision: amélioration* .....
pourquoi? .....
diminution .....
pourquoi? .....
k) *L'année en cours est-elle bonne, moyenne ou mauvaise?* .....
.....

Fig. 24. — Annexe II : Modèle de croquis.

ANNEXE III

PROSPECTION PEDOLOGIQUE DES SOLS DU CONGO BELGE

(Description du profil)

PROFIL n° ..... *à* ..... *le* .....

1. *L'examen du profil a-t-il été fait en saison sèche ou humide?* .....
2. *Situation du profil?* (sommet, mi-pente, fond de vallée, plateau) .....
3. *Appréciation culturale de l'endroit?* (bonne, moyenne ou mauvaise tache) .....
4. *Allure générale du profil?* (homogène, hétérogène, creeping, éboulement, descente) .....
5. *Répartition et profondeur de pénétration des racines?* .....
6. *Présence de dépôts chimiques récents?* .....
   Infiltration d'humus? .....
7. *Degré d'humidité?* .....
8. *Présence ou absence de calcaire?* (HCl dilué) .....
9. *Epaisseur de la couche humifère et descente d'humus?* (H^2O^2. Perhydrol) .....
10. *Profondeur de la nappe phréatique?* (vue ou sifflet à l'eau) .....

N° de l'Horizon	Epaisseur de l'Horizon en cm.	N° Echantillon	pH frais à 18° C.	Texture	Couleur	Structure	Consistance	Infiltrations, Concrétions, Pierres, Faune, Racines, etc.	Horizon bien, peu, ou pas marqué	Remarques

ANNEXE IV

PROSPECTION PEDOLOGIQUE DES SOLS DU CONGO BELGE

(Enquête terrains vierges)

A. Région ..... Index N° .....
B. Végétation ..... Date de la prospection .....
C. Type de sol ..... Saison .....

I. — CARACTERISTIQUES DE LA REGION

1. *Localité et situation* .....
2. *Facteurs d'ordre économique:*
   a) *Possibilités de concessions:*
      blocs disponibles .....
      leurs limites .....
      leurs superficies .....
      les prix demandés .....
   b) *Points d'accès:*
      (routes, rivières) .....
      (facile, difficile) .....
   c) *Occupation indigène* .....
   d) *Possibilité de trouver de la main-d'œuvre* .....
3. *Facteurs d'ordre sanitaire:*
   a) *Epidémies ou maladies chroniques* .....
   b) *Présence de marais insalubres* .....
4. *Facteurs d'ordre hydrologique:*
   Présence de points d'eau .....
   Allure des rivières .....
   Ruissellement et drainage .....
   Nappe phréatique .....
   Manque d'eau en saisons sèches .....
   Inondations en saisons pluvieuses (ampleur et durée) .....
   Possibilité d'irrigation .....
   Niveaux des cours d'eau .....
   Débit des rivières, périodes sèches .....
   périodes pluvieuses .....
5. *Nature de la roche-mère et renseignements géoolgiques* (mode de formation) .....
6. *Caractères de la végétation naturelle environnante* .....
7. *Climat de la localité:*
   a) *Description générale* .....
   b) *Chute des pluies annuelle* .....
      mensuelle .....
   c) *Périodes sèches:*
      régulières ou irrégulières .....
      durée de ..... *à* .....
      Périodes humides:
      régulières ou irrégulières .....
      durée de ..... *à* .....
   d) *Température:*
      maximum absolu ..... *moyen* .....
      minimum absolu ..... *moyen* .....
      moyenne annuelle .....
      mensuelle .....
      actuelle .....
      du sol (éventuellement) .....

e) *Humidité maximum* .....
minimum .....
moyenne .....
f) *Vents prédominants* .....
g) *Phénomènes météorologiques remarquables et rapport avec cultures:*
brouillards .....
rosées .....
orages .....
tornades .....

8. *Relief de la région et données topographiques:*
Aspect (accidenté ou plat) : .....
Altitude .....
Pente .....
Croquis de relief local .....
(Voir annexe II).

* * *

SOMMAIRE

I. L'ETABLISSEMENT D'UNE ECHELLE DE FERTILITE POUR UNE REGION DETERMINEE.

A) Enquête préliminaire.
Formulaire (Annexe I).
B) Croquis.
Modèle (Annexe II).
C) Prospection proprement dite :
1. *Choix de l'emplacement des trous.*
2. *Dimensions des trous.*
3. *Etude du profil en place.*
Formulaire de description (Annexe III).
4. *Prise d'échantillons.*
5. *Remarques.*

II. PROSPECTION EN VUE D'ETABLIR L'APTITUDE D'UN TERRAIN VIERGE POUR TELLE OU TELLE CULTURE.

A) Enquête préalable.
Formulaire (Annexe IV).
B) Etude préliminaire du terrain.
C) Végétation spontanée.
D) Interprétation des données climatiques.
E) Croquis (Annexe II).
F) Etablissement des percées :
1. *Base d'opération.*
2. *Percées secondaires.*
3. *Prospection pédologique préliminaire.*
4. *Prospection pédologique complémentaire.*
G) Les trous ou tranchées :
1. *Choix des emplacements.*
2. *Dimensions des trous.*
3. *Etude du profil en place.*
4. *Prise d'échantillons.*

III. CONCLUSIONS.

IV. BIBLIOGRAPHIE.

V. ANNEXES.

SAMENVATTING

Nota's voor bodemkundig onderzoek.

Waar het geldt de tropische gronden te leeren kennen, is het allereerst zaak het bodemkundig onderzoek ter plaatse te verrichten. De grootmeesters der bodemkunde zijn het eens in dezen: de auteur voert tot staving van deze zienswijze de meening aan van Prof. Bayens en van A. Demolon.

De twee gevallen die de bodemkundige ter plaatse kan hebben op te lossen, worden dan van naderbij beschouwd: 1) het opmaken van een vruchtbaarheidsschaal voor een bepaalde streek; 2) het onderzoek om de geschiktheid van een maagdelijken grond voor een bepaalde cultuur vast te stellen.

De schrijver zet dan uiteen welke methode dient te worden gevolgd bij de verschillende verrichtingen om deze vraagstukken tot een bevredigende oplossing te brengen, n.l. het instellen van een voorafgaand onderzoek; het maken van een schets; de keus van de gaten en hun afmetingen; het nemen van monsters; het wildgroeiend plantendek; de interpretatie der klimatologische gegevens; de doorbraak, enz.

Na een bibliographische lijst, volgen dan verschillende bijlagen die een schema van de te verzamelen inlichtingen geven en een model van een schets.

Les Elevages au Congo Belge en 1938

(D'après les Rapports provinciaux).

Service vétérinaire.

Pendant l'année 1938, le Service vétérinaire officiel comprenait treize docteurs vétérinaires et huit auxiliaires vétérinaires, répartis comme suit : un médecin vétérinaire, chef de service au Gouvernement Général ; un à la Province de Léopoldville ; un à la Province de Lusambo ; trois médecins vétérinaires à la Province d'Elisabethville, assistés de trois auxiliaires vétérinaires ; deux à la Province de Costermansville, assistés de deux auxiliaires vétérinaires ; cinq à la Province de Stanleyville (dont un dirige le laboratoire de Gabu), assistés de trois auxiliaires vétérinaires.

Ces fonctionnaires et agents sont aidés par une soixantaine d'infirmiers et gardes-vétérinaires indigènes.

De leur côté, les sociétés d'élevage ont à leur service onze médecins vétérinaires, assistés d'une trentaine d'éleveurs européens.

Le Comité Spécial du Katanga a trois médecins vétérinaires dans la Province d'Elisabethville.

Laboratoire vétérinaire.

Le laboratoire de recherches vétérinaires de Gabu (Ituri) a continué ses études sur l'avortement épizootique et l'East Coast Fever ; mais il s'est principalement occupé de la fabrication du vaccin anticharbonneux bactérien et d'émulsion de bacille de Bang. De plus, les travaux habituels de diagnostic d'affections diverses ont été effectués normalement.

PROVINCE DE LEOPOLDVILLE

Elevages appartenant aux indigènes.

Les élevages bovins appartenant aux indigènes sont peu importants dans cette Province.

Toutefois, grâce aux métairies établies par la S.C.A.M. dans le Mayumbe, environ deux cents têtes sont devenues la propriété d'indigènes. Ce système de métayage qui permet aux natifs de devenir propriétaires de la moitié des veaux, à condition de reconstituer le troupeau d'origine, donne des résultats très satisfaisants.

Les animaux de ces petits troupeaux appartiennent à la race Dahomey, réputée pour sa rusticité. Ce bétail assurera le transport des fruits de palmiers et le ravitaillement en viande des travailleurs de la région.

Dans toute la province, l'indigène possède du petit bétail en plus ou moins grand nombre ; celui-ci pourrait être beaucoup plus important si les querelles continuelles avec les planteurs étaient évitées. Ce petit bétail jouit d'une très grande rusticité, ce qui lui permet de résister aux conditions de vie auxquelles il doit s'adapter.

La viande, seul produit de l'élevage, est consommée presque complètement sur place par les indigènes ; le surplus est envoyé exceptionnellement dans les grands centres. Moutons et chèvres adultes peuvent atteindre les prix de 50 à 75 francs. Le porc indigène se paie fr. 2.50 à 3 francs le kilo sur pied. La poule indigène se vend 7 à 8 francs, et les œufs, 30 à 50 centimes pièce.

Elevages appartenant aux Européens.

De sensibles progrès ont été réalisés dans la Province de Léopoldville par les éleveurs européens.

On enregistre une augmentation de 2,900 bêtes d'élevage, malgré que 2,121 bovidés de provenance locale aient été sacrifiés dans les abattoirs et les tueries contrôlées des grands centres. De plus, la Mission de Kisantu a livré environ 700 bêtes à la consommation indigène locale et en a abattu environ cent pour son propre compte.

On rencontre dans la Province trois grands élevages : celui de la Mission de Kisantu, avec 9,700 bêtes ; celui de la C^ie^ des Produits et Frigorifères du Congo (Ile de Mateba), qui en a environ 7,000, et celui de la C^ie^ Jules Van Lancker, à Kolo, 3,100. Six élevages comptent plus de 500 bêtes, et quinze sont de moindre importance.

Les essais de création de pâturages artificiels n'ont pas été poursuivis, mais l'amélioration des pâtures naturelles se continue en appliquant, suivant les circonstances, des méthodes appropriées : brûlage de la brousse, rotation des pâturages, lutte contre l'érosion, débroussaillements et dessouchements.

Le système du paddock, en usage à Mateba depuis longtemps, se répand de plus en plus : c'est ainsi qu'actuellement tous les pâturages sont clôturés à Kisantu, Lemfu, à la C^ie^ Jules Van Lancker à Kolo ; ils le sont partiellement à la P.E.K. (Kitobola) et à la Mission de Kolo.

Le marquage du bétail et le baignage dans des solutions arsenicales, pratiques adoptées depuis longtemps par les grands élevages, se généralisent de plus en plus dans les exploitations moyennes.

Le système du métayage à demi, instauré par la S.C.A.M. au Mayumbe, a continué à s'étendre. Par ce système, la S.C.A.M. recherche la production de bœufs de trait pour le charroi dans les plantations.

Le nombre de métairies, qui était de quatorze et comptait 150 têtes de bétail en 1937, est passé à vingt-six avec 239 têtes en 1938, pendant que les indigènes de ces régions sont devenus propriétaires de 64 bêtes bovines.

Certaines Missions du Mayumbe ont adopté un système identique, dont on espère aussi de bons résultats.

Pendant l'année 1938, il n'y a pas eu d'importation de gros bétail.

L'élevage du porc, peu rémunérateur en général, ne rencontre pas la faveur des Européens.

L'élevage du mouton est surtout pratiqué par la P.E.K. (Kitobola), qui possède 518 sujets installés dans une bergerie modèle et entourés de soins spéciaux : dippage régulier, supplément de nourriture, médicament contre les verminoses. On rencontre dans la Province sept autres élevages de moutons, comptant chacun de 100 à 300 sujets, et appartenant surtout aux Missions.

La race de base est le mouton guinéen.

L'aviculture prend de l'extension un peu partout et ses produits trouvent maintenant des débouchés.

La production de bétail de boucherie sert au ravitaillement des grands centres : Léopoldville, Matadi, Boma, Thysville. Le marché de la viande, grâce à une entente raisonnable entre éleveurs et bouchers, s'est sensiblement amélioré. Toute la production bovine locale, augmentée de 694 ovidés, a été absorbée. De plus, 46,526 kg. de viande fraîche de bœuf ont été importés des Colonies voisines.

Les produits frigorifiés importés d'Europe ont été : 16,633 kg. de veau, 7,842 kg. de porc, 10,329 kg. de mouton.

Le prix moyen du bétail sur pied a varié de 3 francs à fr. 3.50 le kilogramme, et la viande fraîche de bœuf destinée aux Européens a été débitée à raison de 15 à 30 francs le kilogramme ; celle destinée aux indigènes, à raison de 3 à 5 francs le kilogramme.

La production laitière ne mérite plus d'être mentionnée, le seul colon qui s'en occupait à Boma ayant vendu son bétail.

Le dressage de bœufs pour le trait se pratique à Kitobola, Kisantu, Kolo (Cie J. V. L.), au Mayumbe (S.C.A.M.) et à Léopoldville (Imafor) : ces organismes conservent ces animaux pour leur service.

L'élevage dans les Missions du Kwango a continué à prospérer.

Situation sanitaire. — L'état sanitaire du cheptel a été très satisfaisant.

La trypanosomiase demeure l'affection la plus répandue.

Les cas de tuberculose ont été nombreux : 103 cas de tuberculose porcine, 11 de tuberculose bovine, ont été constatés à l'inspection des viandes.

La cysticercose porcine a entraîné la saisie dans les abattoirs de 355 carcasses.

Les verminoses contrarient surtout l'élevage du mouton et causent de nombreuses mortalités.

La strongylose des équidés, très fréquente, est régulièrement traitée.

Chez les gallinacés, signalons la typhose aviaire, le coryza et la variolo-diphtérie.

PROVINCE DE COQUILHATVILLE

La situation des élevages ne s'est guère modifiée. Le recensement accuse cependant une légère augmentation du cheptel bovin appartenant aux Européens. Les indigènes élèvent des moutons, des chèvres et des porcs.

L'absence d'un Service vétérinaire organisé dans la Province ne permet pas de donner des renseignements aussi détaillés que pour les autres provinces.

De diverses recherches opérées accidentellement par le Service médical, il résulte que la trypanosomiase et des empoisonnements par plantes toxiques ont causé pas mal de pertes dans les troupeaux de porcs appartenant aux indigènes.

Deux cas de charbon ont également été relevés parmi des porcs à Coquilhatville, et une dizaine de cas de rage canine ont été diagnostiqués au cours de 1938.

PROVINCE DE STANLEYVILLE

Elevages appartenant aux indigènes.

L'élevage des bovidés est surtout pratiqué par les indigènes du Kibali et de l'Ituri.

Les recensements accusent pour l'année 1938 : 70,855 têtes dans la zone de Bunia et 75,114 dans celle d'Aru, soit une diminution de 9.8 % pour Aru et une augmentation de 20 % pour Bunia par rapport à 1937. Dans les autres régions de la Province, on ne compte guère que 2,712 têtes, dont la plupart se trouvent dans les Uele.

Dans le nord de la région d'élevage, le bétail est du type Zébu (Lugwaret) ; dans le sud, du type Hamite (Bahema) ; au centre, il existe des troupeaux présentant des caractères intermédiaires résultant du croisement des deux races principales.

Dans le domaine zootechnique et médical, la réalisation du programme suivant a été poursuivie :

1° Recensement complet du cheptel ;

2° Amélioration des races par sélection naturelle et par une répartition plus judicieuse des reproducteurs ;

3° Exploitation plus rationnelle et plus économique du produit de leurs élevages et initiation des natifs ;

4° Lutte contre les trypanosomiases, le charbon bactérien et les verminoses. Ce travail fut surtout effectif dans la zone de Bunia.

Le nombre de reproducteurs étant nettement insuffisant, la campagne de castration a été suspendue, sauf pour les sujets manifestement mal conformés.

Les croisements inconsidérés avec du bétail amélioré européen ont été déconseillés, car s'ils ne sont pas scientifiquement suivis et réglés, ils finissent, après une ou deux générations, à ne produire que des animaux affaiblis et plus réceptifs aux maladies.

D'autre part, quelques taurillons bien conformés ont été inscrits dans un « Herd-Book » et des mesures ont été prises pour qu'ils soient conservés et que leurs propriétaires bénéficient de primes.

On estime qu'au cours de 1938, les indigènes ont vendu, pour la boucherie, de 3,000 à 4,000 têtes de bétail, dont 800 pour le ravitaillement de Stanleyville. Le prix du bétail sur pied à été de fr. 1.75 à fr. 1.80 le kilogramme.

L'élevage des ovidés est estimé à 35,000 têtes et celui des capridés à 250,000.

Comparativement aux autres provinces, celle de Stanleyville est la plus pauvre en suidés. Cet élevage est surtout pratiqué par les riverains en Territoire d'Isangi.

Situation sanitaire. — Dans la zone d'Aru, la lutte systématique contre les trypanosomiases, commencée en 1937, a été poursuivie activement au cours de l'exercice 1938.

Cinq secteurs, comptant près de 15,000 têtes, sont actuellement parcourus périodiquement par quatre microscopistes indigènes et huit infirmiers chargés d'appliquer les traitements sous le contrôle du Service vétérinaire.

En 1938, il a été procédé à 36.368 examens microscopiques qui ont révélé 458 cas positifs d'infection, soit par *T. congolense*, soit par *T. vivax*.

Les animaux atteints ont été traités à l'émétique.

Sur 295 cas dus à *T. congolense* qui ont été traités, il y eut 134 rechutes, et 15 seulement pour les 190 cas dus à *T. vivax*. Des rechutes ou parfois des réinfections ont été constatées dans les endroits infestés de glossines. Aussi le programme établi continue-t-il, en menant de pair la lutte contre la mouche par le débroussaillement des abreuvoirs et des galeries forestières servant de gîtes aux tsé-tsés.

La theileriose est enzootique en milieu indigène dans l'Ituri La morbidité est variable et dépend de l'altitude et des conditions météorologiques qui influent sur la dispersion des tiques propagatrices.

L'avortement épizootique sévit en milieu indigène.

Le charbon symptomatique est enzootique dans la zone de Bunia. La vaccination a été effectuée dans cette zone à l'occasion du recensement annuel ; cette mesure donne pleine satisfaction.

Trois cas sporadiques d'anaplasmose ont été relevés.

La cysticercose bovine n'a été constatée que dans la région sud, où environ 15 % des bovidés sont atteints.

Les gales et les teignes sont fréquentes sur toutes les espèces domestiques. La distomatose est fréquente ; elle atteint 60 % du bétail de l'Ituri.

Les porcs abattus à Stanleyville ont montré des lésions de bronchite vermineuse (20 % de cas), de la stéphanurose (3 % de cas).

Elevages appartenant aux Européens.

Il existe deux élevages comptant plus de 1,000 bovidés : celui de l'Inéac, à Nioka, et celui des Mines de Kilo-Moto, à Kerekere. L'Inéac possède 1,731 bovidés, contre 1,510 en 1937, et les Mines, 8,194, contre 7,348, dont 1,131 bœufs de trait utilisés au labour des terrains affectés aux cultures vivrières pour le ravitaillement de la main-d'œuvre indigène.

Des colons européens possèdent de petits élevages, dont 19 élevages de 200 à 1,000 têtes et 93 de moins de 200 animaux, dont 31 dans les Uele.

Presque tous les colons pratiquent le « mixed farming » (gros bétail et plantation de café).

Certains engraissent des bêtes de boucherie qu'ils ont achetées jeunes aux indigènes, et qui sont le plus souvent des taurillons.

Ce système, préconisé et encouragé par le Service vétérinaire, assure un rendement bien meilleur des animaux de la région qui, jadis, vendus trop tôt pour l'abatage, ne donnaient qu'un rapport médiocre en boucherie.

Le prix du bétail sur pied a varié de fr. 1.80 à 2 francs le kilo; celui de la viande, de 4 à 30 francs le kilo, selon la région et la qualité des morceaux.

L'industrie laitière et beurrière est très développée chez les colons installés aux environs des grands centres et des mines; ils fournissent le lait frais à la population européenne et aux hôpitaux. Cette production a atteint 39,000 litres de lait, vendu 5 francs le litre.

Un colon de l'Ituri, de la région des mines, a produit 3,000 litres de lait pasteurisé, vendu fr. 2.50 le litre. D'autres fabriquent du beurre en coopération avec les indigènes. C'est ainsi que l'un d'eux a produit 5 tonnes d beurre, vendu fr. 22.50 le kg., et 150 kg. de fromage genre « Gouda », vendu 30 francs le kilogramme.

La production totale de beurre de l'Ituri fut de 28,889 kg., contre 19,310 kg. en 1937.

La production de fumier constitue également pour les colons un appoint très intéressant pour les cultures.

L'élevage de bétail croisé, indigène-européen, est pratiqué à la ferme de Kerekere, qui possède des animaux Friesland et Shorthorn, et à la station de l'Inéac, où, en plus de ces deux races, il y a des améliorateurs Ayershire.

L'Inéac s'emploie, en ordre principal, à améliorer par sélection naturelle les races indigènes existant dans l'Ituri et en introduisant dans les troupeaux des indigènes des taureaux croisés nés dans ses stations.

Il étudie également les questions d'amélioration des pâturages par le débroussaillement, le brûlage, le dessouchement et la lutte contre l'érosion.

Quelques colons installés le long du fleuve Congo élèvent avec succès des bovidés Dahomey et N'Dama. La race Dahomey, vu sa rusticité et sa résistance aux diverses affections tropicales, est appelée à prospérer dans cette région.

L'élevage du mouton n'est pratiqué que par un colon, pour les besoins de la boucherie.

Il existe un troupeau de 312 ovidés de croisement Romney Marsh à Kerekere et l'Inéac possède des animaux de pur sang: 89 Romney Marsh et 67 Mérinos.

L'élevage du porc demeure accessoire et n'est développé que dans les endroits où celui du gros bétail est impossible ou inexistant.

L'Inéac possède 28 sujets de pur sang Large Black et Large White, dont il cède la majeure partie des produits aux colons, aux missions et aux indigènes pour l'amélioration du porc autochtone.

La ferme de Kerekere possède un petit élevage de porcs (118 sujets) pour le ravitaillement du personnel européen des Mines de Kilo-Moto.

Au cours de l'année, le Gouvernement a importé 109 ânes du Tchad et une vingtaine de l'Uganda et du Kenya.

Quatre haras ont été créés: un à Stanleyville, qui compte 27 sujets; un à Yangambi (Inéac), avec 31; un à Gangala na Bodio, avec 29, et un à Nioka, qui ne compte plus que 9 animaux.

La période d'acclimatation a été assez sévère.

A la station des éléphants de Gangala na Bodio, il existait au 31 décembre: 10 éléphants convenant à l'élevage, 23 à l'entraînement et 11 spécimens zoologiques qui ne sont plus ou pas utilisés à un travail déterminé.

Trente-huit éléphants sont loués à des colons ou à divers organismes comme animaux de travail.

Etat sanitaire. — La trypanosomiase a surtout causé des pertes dans l'élevage bovin de la station de Gangala na Bodio; d'autres foyers furent découverts chez des colons dans les zones vétérinaires d'Aru et de Bunia.

La theileriose, quoique régnant à l'état enzootique dans l'Ituri, n'est plus guère constatée dans les élevages européens où la pratique régulière du dipping est observée. Toutefois, dix-sept éclosions sporadiques ont été enregistrées chez des colons qui négligeaient cette pratique ou ne contrôlaient pas la teneur des solutions.

La piroplasmose commune du bétail est rare; l'avortement épizootique est en régression; on a relevé un cas de charbon symptomatique et quatre cas d'anaplasmose.

De nombreux cas de piétin ont été signalés parmi les moutons de la ferme de Kerekere.

Deux cas de rage ont été observés et des porcs mordus par un chien malade ont succombé à cette affection.

La typhose aviaire et la diphtérie aviaire se rencontrent fréquemment. La vaccination contre la première de ces maladies donne de bons résultats.

PROVINCE DE COSTERMANSVILLE

Elevages appartenant aux indigènes.

L'élevage bovin est très développé chez les indigènes. Le recensement de 1938 donne 93,437 têtes, contre 87,874 en 1937.

Le Service vétérinaire poursuit activement, par tous les moyens mis à sa disposition, un programme d'amélioration de ce cheptel par sélection naturelle.

Les concours de bétail, avec distribution de primes, organisés assez régulièrement, ont remporté beaucoup de succès après des natifs, surtout dans la région de Kabare et de Rutshuru. Ils ont permis d'apprécier la composition des troupeaux indigènes et d'appliquer les

meilleures mesures à adopter pour les améliorer et en favoriser l'exploitation rationnelle.

La campagne de castration, éliminant de nombreux mauvais reproducteurs, s'est poursuivie. Le dressage de bœufs pour le trait et pour le labour a continué dans la plaine de la Ruzizi, où près de 30 hectares de cultures ont été préparés par traction bovine. Les indigènes ayant constaté les beaux résultats obtenus par ceux qui ont persévéré dans cette pratique, on peut espérer que l'an prochain une augmentation de la superficie labourée par des bœufs se produira.

Des essais d'amélioration de pâturages ont été tentés à l'Agronomat de Kabare.

Les chefs indigènes les mieux instruits ont commencé la pratique du sevrage et de la séparation des génisses jusqu'à ce que ces dernières soient nettement adultes.

Les ovidés et capridés appartenant aux indigènes sont très nombreux et estimés approximativement à 46,000 moutons et à 124,000 chèvres. Ces animaux de race indigène sont élevés surtout pour la peau et la viande, laquelle sert presque uniquement à la consommation des indigènes. La chèvre constitue avant tout une monnaie d'échange intervenant dans les transactions commerciales.

L'élevage du porc comprend environ 30,000 sujets, et est surtout développé dans la région de Beni et de Lubero, où il fait l'objet d'une organisation plus rationnelle de la part des éleveurs guidés par les conseils et les directives de l'administration. Cet élevage constitue en effet une source de revenus intéressants pour ces populations privées de gros bétail. Elles en retirent la viande et la graisse qui leur sont nécessaires, et, de plus, les transactions alimentent un marché extérieur dont la demande est assez importante.

Les reproducteurs améliorés provenant de l'Agronomat de Kabare sont très appréciés.

486 castrations de verrats ont été effectuées en milieu indigène au cours du deuxième semestre 1938, ce qui a permis d'initier certains propriétaires à cette opération.

Un noyau d'élevage porcin a été constitué en territoire de Shabunda, où la viande fait défaut.

L'élevage des oiseaux de basse-cour (poules et canards) est aussi assez répandu, mais ces animaux sont de qualité médiocre.

Au cours de 1938, 1,310 bovins ont été introduits par les immigrants du Ruanda dans la région du Gishari, contre 997 en 1937.

Produits des élevages indigènes. — Au cours de 1938, 18,612 bovidés, dont une partie provenant du Ruanda-Urundi, ont été abattus en boucherie. Le prix de la viande pour les indigènes est de 4 à 5 francs le kilogramme. La valeur d'un bovidé sur pied est de 400 à 800 francs, voire même de 1,000 francs dans certains territoires.

33,190 moutons et chèvres, dont un grand nombre de provenance du Ruanda-Urundi, ont été abattus. Suivant la région, la chèvre se paie de 30 à 80 francs et le mouton de 25 à 75 francs. La viande vaut de 4 à 5 francs le kilogramme.

Dans les territoires de Beni et de Lubero, les indigènes sacrifient une grande partie des porcs pour leur alimentation ou pour le ravitaillement des camps miniers: la viande se paie de 3 à 5 francs le kilogramme.

Le lait de vache, frais, fourni aux habitants pour leur consommation, se paie de 1 franc à fr. 1.50 le litre, tandis qu'il est cédé aux laiteries à 35 ou 55 centimes le litre.

Quatre laiteries indigènes établies dans la zone Nord ont produit 5,862 kilogrammes de beurre qui ont été vendus, pour la consommation européenne, 14 francs le kilogramme. Il est difficile de chiffrer la quantité importante de lait, beurre et fromage consommée par les indigènes.

La production de peaux a atteint 200 tonnes, dont 150 ont été livrées au commerce.

La qualité de ce produit s'est beaucoup améliorée, grâce à la création de hangars de séchage et aux démonstrations pratiques effectuées pour les éleveurs.

Le prix des peaux séchées à l'ombre est voisin de 7 francs le kilogramme, tandis que traitée à la méthode indigène, une peau de vache, du poids de 7 à 8 kg., ne peut se vendre que 30 francs environ.

Situation sanitaire. — L'affection qui, en ordre principal, a préoccupé le Service vétérinaire est la trypanosomiase. Une campagne systématique a été menée contre cette maladie, surtout dans la plaine de la Ruzizi: les résultats enregistrés sont encourageants.

Près de 60,000 examens microscopiques ont été effectués; ils ont permis de déceler 986 cas de trypanosomiases, dont 557 à *congolense* et 429 à *vivax*.

Tous les malades ont été traités par injections d'émétique. Les guérisons vraies ou au moins apparentes, plus nombreuses chez les malades hébergeant *T. vivax*, ont atteint 88 %.

Dix pièges Harris ont été installés dans la plaine de la Ruzizi (régions de Luvungi et de Lubarika) où les glossines sont particulièrement nombreuses.

Seize foyers de charbon bactérien ont été constatés; les vaccinations contre cette affection se sont élevées à 21,716.

L'East Coast Fever et la piroplasmose commune continuent à régner à l'état enzootique et causent, la première surtout, de nombreuses mortalités chez les jeunes sujets, en conférant toutefois une solide immunité à ceux qui résistent.

Le seul moyen de lutte efficace contre ces affections est le baignage régulier des troupeaux pour les débarrasser des tiques.

Au cours de l'année, la peste bovine ayant fait son apparition parmi le bétail des peuplades pastorales des environs de Fort Portal (Uganda), à la frontière des Territoires de Beni, Lubero et Rutshuru, des mesures de surveillance très strictes ont été établies de part et d'autre de la frontière. Grâce à elles, la pénétration de l'épizootie a pu être évitée, tant dans notre cheptel que dans le domaine des Parcs Nationaux. Ces mesures sanitaires ont été levées en novembre.

Des verminoses diverses (ascariodiose, distomatose, strongylose, taeniasis) sont malheureusement très répandues et occasionnent beaucoup de pertes parmi les jeunes bovidés et surtout parmi les ovidés et les capridés.

La cysticercose bovine (ladrerie) est très fréquente; elle atteint environ 70 % du cheptel.

Elevages appartenant aux Européens.

Peu de colons s'occupent d'élevage proprement dit dans la province de Costermansville; toutefois, plusieurs possèdent quelques vaches pour leur ravitaillement en lait et quelques bœufs pour la traction et la production de fumier destiné aux plantations.

L'élevage du cheval a tendance à se développer, malgré les cas d'ostéoporose provoqués par le manque de phosphate dans les terrains. Quatre colons possèdent dix-neuf équidés.

L'élevage du mouton paraît devoir se développer dans la région volcanique de Sake et donne jusqu'à présent d'assez bons résultats: plusieurs colons s'en occupent.

Un certain nombre de colons possèdent un petit élevage de porcs, ce qui donne environ 1,053 suidés pour la province. Quatre colons pratiquent l'élevage industriel en croisant les porcs indigènes avec des sujets Large White.

Les porcs européens se vendent de fr. 3.50 à 5 francs le kg. sur pied. Le prix de la viande varie de 15 à 18 francs le kg., au détail. Le lard vaut 20 francs, le jambon fumé 35 francs et le saucisson 25 francs.

L'élevage du dindon continue à prospérer, avec une production d'environ 200 sujets par an, qui se vendent 75 francs pièce.

Quatre colons exploitant des laiteries approvisionnées par le lait acheté aux indigènes, ont produit 12,721 kilogrammes de beurre, vendus entre 12 et 15 francs le kilogramme.

Le recensement du bétail appartenant aux Missions, colons et sociétés, indique qu'il existe dans la Province 838 bovidés, 1,053 suidés, 412 ovidés, 263 capridés, 19 chevaux, 50 ânes et 8 mules.

Situation sanitaire. — La situation sanitaire des élevages européens a été satisfaisante dans l'ensemble, les troubles pathologiques

rencontrés sont: l'ostéoporose chez les chevaux, le rachitisme chez les porcs et quelques cas d'avortement épizootique parmi le bétail des colons. Des mesures de prophylaxie contre cette dernière affection ont été appliquées.

PROVINCE D'ELISABETHVILLE

Elevages appartenant aux indigènes.

L'élevage indigène est pour ainsi dire inexistant dans la Province d'Elisabethville. Il n'y a guère que quelques porcs, ne faisant pas l'objet de soins spéciaux, et dont la viande n'est consommée que par les indigènes eux-mêmes. Quelques troupeaux de chèvres de race indigène se rencontrent aux environs des villages.

Elevages appartenant aux Européens.

La majeure partie de l'élevage bovin est détenue par des colons européens et des Sociétés, dont les deux principales sont la Grelco et la Pastorale du Lomami.

Ces Sociétés sont dirigées par des médecins vétérinaires, aidés par des agents éleveurs européens.

Au 31 décembre 1938, la Pastorale du Lomami groupait 15,309 bovidés en Territoire de Kamina. La Grelco possédait 16,777 têtes dans deux secteurs: 9,499 unités dans celui des Biano et 7,278 unités dans celui de Kabwe-Katanda.

Ces Sociétés s'occupent principalement de l'élevage du bétail pour la boucherie.

Au cours de l'exercice écoulé, la Pastorale a vendu 2,126 bovidés adultes et 222 veaux; la Grelco, 3,759 bovidés de boucherie. Le tout a été consommé dans la Province même d'Elisabethville pour le ravitaillement de la population et de la main-d'œuvre indigène.

Pour l'année 1938, les importations de viande destinée au ravitaillement du Katanga, provenant des Colonies voisines, ont été de 816,891 kilogrammes.

Outre ces quantités, il a été importé sur pied, par Sakania: 489 bovidés, 125 ovidés et 164 suidés; par Albertville: 95 bovidés destinés à la boucherie.

Le prix payé pour le bétail sur pied aux élevages et aux colons a été de fr. 2.85 à fr. 3.60 pour les animaux pris sur place, les frais de transport et les risques de perte restant à charge de l'acheteur.

L'élevage de bovidés pratiqué par les colons et par le Comité Spécial du Katanga vise plutôt la production laitière.

Sans compter les Missions et le Comité Spécial du Katanga, il

existe dans la Province 108 exploitations d'élevage laitier dirigées par des Européens, qui totalisent environ 6,000 bêtes.

L'ouverture de la frontière a permis, au cours de 1938, l'importation de bétail laitier de valeur, importé dans le but d'améliorer les troupeaux existants. Le Comité Spécial du Katanga a importé 51 reproducteurs et l'Elakat 184.

La production laitière et beurrière a augmenté dans de sensibles proportions, mais elle ne parvient pas encore à satisfaire les demandes du marché.

Le tableau ci-dessous des ventes de la laiterie du Comité Spécial du Katanga indique cette progression.

	1936	1937	1938
Lait .....litres	85,639	77,298	99 313
Crème .....litres	1,789	1 888	2,702
Beurre .....kg.	23,014	28,279	36,687
Fromage blanc .....kg.	1,883	1,497	2,312

Le lait se paie fr. 2.50 les 3/4 de litre; le beurre frais, 19 francs les 450 grammes; le fromage double crème, 4 francs les 100 grammes; le fromage blanc, 4 francs les 250 à 300 grammes; le fromage dur, 30 francs le kilogramme.

La situation des élevages des Marungu a été des plus satisfaisante.

L'élevage de Kasiki comprend 923 bovidés, dont 466 vaches et génisses de reproduction. Il y eut 188 naissances, soit un pourcentage de 86.33. Une partie des anciens troupeaux de la Société Katanga-Kivu a été reprise par M. Van Gysel; ce cheptel, qui compte 1,700 têtes de bétail d'élevage, est en excellent état et progresse favorablement.

L'élevage du porc est assez important dans la province et se dénombre par 5,388 suidés appartenant aux Européens, contre 3,984 en 1937. Ce sont surtout les Large Black ou les Large White et leurs croisements qui retiennent la faveur des éleveurs.

Les équidés sont représentés par 45 chevaux, 37 mules et mulets et 28 ânes.

* * *

La quarantaine de Sakania a fonctionné toute l'année, sous la surveillance d'un médecin vétérinaire et d'un auxiliaire vétérinaire, chargés de contrôler le bétail sur pied et les viandes importés.

Situation sanitaire. — La situation sanitaire a été très satisfaisante. Les trypanosomiases sont les affections le plus fréquemment constatées, suivies de cas de piroplasmose et d'anaplasmose. Un foyer de charbon bactéridien a été constaté; 3,464 vaccinations anticharbonneuses furent effectuées, et 56 cas de tuberculose bovine diagnostiqués.

La tuberculination des bêtes laitières est régulièrement pratiquée. Sur 1,230 opérations : 31 résultats furent positifs et 26 douteux.

La dengue a également fait son apparition dans la Province. Des centaines de cas ont été constatés, mais ils n'étaient pas graves.

Les affections vermineuses : ascaridiose, coccidiose et strongylose des bovidés, des ovidés et des suidés, ainsi que la bronchite vermineuse des porcs (66 cas) sont fréquentes.

PROVINCE DE LUSAMBO

Elevages appartenant aux indigènes.

Les indigènes de la Province de Lusambo possèdent surtout du petit bétail, dont le Service vétérinaire s'occupe très activement.

La lutte systématique contre les verminoses a donné de très bons résultats. Du point de vue zootechnique, un premier centre d'amélioration du petit cheptel a été créé et dirigé par le médecin vétérinaire lui-même. Il compte 162 moutons, divisés en trois troupeaux.

Cinq béliers issus de ce troupeau, et dont le poids moyen est de 50 à 55 kilos, ont été répartis chez les indigènes.

L'Administration s'attache à former des bergers indigènes pour le gardiennage du petit bétail dans les villages.

Un arrêté interdisant l'abatage des femelles aptes à la reproduction a été pris pour s'opposer à la destruction du petit bétail offert inutilement en sacrifices, lors de certaines cérémonies religieuses.

Le projet d'élevage d'ânes n'a pas pu être exécuté.

Les prix du petit bétail sur pied sont restés sensiblement les mêmes qu'en 1937, soit 100 francs pour une chèvre et 140 francs pour un mouton, quoiqu'il soit très difficile de s'en procurer.

Les poules se paient de 12 à 15 francs.

Les affections que l'on rencontre le plus fréquemment parmi le petit bétail indigène sont : la gale et les verminoses chez les moutons, les verminoses, l'ectyma contagieux et la mammite streptococcique chez la chèvre.

Elevages appartenant aux Européens.

Les élevages bovins européens, qui sont uniquement entre les mains de deux grandes Sociétés et des Missions, ont continué à se développer normalement. Au 31 décembre 1938, la Société d'Elevage et de Cultures comptait 25,956 bêtes, contre 25,403 en 1937 ; la C^ie^ Pastorale du Lomami 8,803 en son secteur sur le Territoire de la Province de Lusambo, et les Missions, 4,989, contre 4,849 en 1937.

Au cours de l'exercice 1937, toute la production de la S.E.C. a été pratiquement absorbée par les besoins de la Province même, qui

ont à peine été satisfaits. Cette production a été vendue, en majeure partie, à la Forminière pour le ravitaillements des Européens et de la main-d'œuvre indigène. Elle fut de 3,402 adultes, pesant 1 million 655,578 kilogrammes, et 706 veaux, pesant 83,536 kilogrammes.

La Pastorale qui, outre les 8,803 têtes se trouvant sur le Territoire de Lusambo, possède 15,909 têtes parquées sur le Territoire de la Province d'Elisabethville, a vendu pour la boucherie, au cours de 1938, 2,126 adultes et 222 veaux.

Le prix moyen de vente du bétail de la S.E.C. a été de 3 francs le kilogramme sur pied.

Le Service vétérinaire a conseillé aux Missions de grouper leurs élevages actuellement assez dispersés, de façon à pouvoir réaliser une exploitation plus technique et plus rationnelle.

Au cours de 1938, les Missions ont acheté cinq taureaux améliorateurs. Elles se sont également procuré un étalon arabe pour régénérer le sang de leur élevage chevalin, qui compte actuellement 102 unités.

A signaler, outre ces élevages, celui d'un colon qui possède quelques têtes de gros bétail et se propose d'orienter son activité vers la production de beurre et de lait.

Le Service vétérinaire officiel et celui des Sociétés collaborent à maintenir une situation sanitaire très satisfaisante.

C'est la trypanosomiase qui demeure l'affection prédominante. Il est procédé journellement à environ 200 examens microscopiques du sang, pour dépister les animaux atteints, qui sont alors traités de façon appropriée.

L'avortement épizootique a disparu des grands élevages, mais il s'est déclaré à Gandajika dans les troupeaux de l'Inéac.

La distomatose est en régression à la suite de l'aménagement hygiénique des abreuvoirs.

Au cours de l'exercice écoulé, la dengue a fait son apparition et a causé quelques pertes durant la saison des pluies.

Dr L. T.

STATISTIQUE DES ELEVAGES

Provinces:	ELEVAGES EUROPEENS							
	Bovidés		*Suidés*		*Ovidés*	*Equidés*		
	1937	1938	1937	1938	1938	1938		
						Anes	Mulets	Chevaux
Léopoldville	23 087	26,025	1,960	1,137	3 632	—	34	62
Costermansville...	1,936	838	672	1,053	412	50	8	19
Elisabethville ...	48,462	48,784	3,981	5,587	*	44	92	45
Lusambo	37.043	39,792	563	490	*	—	—	185
Stanleyville	19,958	24 390	2 561	1,882	468	130	1	100
Coquilhatville ...	1,327	1,450	1,720	1,892	*	—	—	40
TOTAUX	131,813	141,279	11,457	12 041	4,512	224	135	451

ELEVAGES INDIGENES

Provinces:	*Bovidés*		*Suidés*		*Ovidés*	*Capridés*
	1937	1938	1937	1938	1938	1938
Léopoldville	220	107	55,440	52,637	20,078	18,984
Costermansville..	87,876	93,437	28 306	30,133	46,022	123.109
Elisabethville ...	294	205	7,886	7,783	*	*
Lusambo	502	490	53,992	*	*	*
Stanleyville	137,560	148,681	1,500	1,401	35.000	250,000
Coquilhatville ...	49	60	3,350	2,967	*	*
TOTAUX	226,501	242,980	150,474	94,921	101,100	392,093

NOMBRES TOTAUX POUR 1938

Bovidés	384.259
Suidés	106,962
Ovidés	105,612

Pour les ovidés et les capridés, les chiffres représentent des estimations.
Le signe * signifie que le recensement n'a pas été effectué.

SAMENVATTING

Veeteelt in Belgisch-Congo in 1938.

Provincie Leopoldstad. — De Inlandsche veestapel is gering en het vleesch, het eenige product van het bedrijf aldaar, wordt bijna volledig ter plaatse verbruikt door de Inlanders.

In de Europeesche veehouderijen is het rundvee met 2,900 stuks aangegroeid. De drie grootste bedrijven tellen er onderscheidenlijk 9,700, 7,000 en 3,100. De deelbouw heeft verder uitbreiding genomen. Heel de productie werd ter plaatse verbruikt en bovendien werd 46,526 kg. versch rundvleesch ingevoerd uit de naburige koloniën.

De gezondheidstoestand van den veestapel was zeer bevredigend.

Provincie Coquilhatstad. — Toestand ongewijzigd.

Provincie Stanleystad. — De Inlandsche rundveeteelt wordt hoofdzakelijk gedreven in Kibali en in Ituri (70,855 stuks in de streek van Bunia en 75,114 in de streek van Aru). In 1938 hebben de Inlanders 3,000 tot 4,000 stuks slachtvee verkocht. Te Aru werd de strijd tegen de trypanosomiase stelselmatig voortgezet.

Onder de Europeesche ondernemingen zijn er twee van meer dan 1,000 runderen. Haast alle kolonisten doen aan « mixed farming » (rundvee en koffie). De melkproductie bedroeg 39,000 liters, terwijl in Ituri 28,889 kg. boter werd voortgebracht.

Het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Congo legt zich er vooral op toe de Inlandsche rassen in Ituri te verbeteren door teeltkeus.

Te Gangala na Bodio waren er 10 olifanten geschikt voor de teelt, 23 werden afgericht, 11 kwamen in aanmerking voor dierentuinen en 38 werden aan kolonisten verhuurd.

Provincie Costermansstad. — De rundveeteelt is zeer uitgebreid bij de Inlanders (93,437). De Veeartsenijkundige Dienst tracht den veestapel te veredelen door natuurlijke teeltkeus. De veeprijskampen hebben veel succes. Men schat het aantal schapen op 46,000 en de geiten op 124,000: zij worden vooral gekweekt met het oog op de huiden en voor het vleesch dat bijna uitsluitend door de Inlanders wordt verbruikt. Er zijn ongeveer 30,000 varkens. 18,612 runderen, gedeeltelijk uit Ruanda-Urundi ingevoerd, en 33,190 geiten en schapen werden geslacht. De huidenproductie bedraagt 200 ton en de hoedanigheid is veel verbeterd dank zij de oprichting van droogloodsen.

De Veeartsenijkundige Dienst heeft hoofdzakelijk de trypanosomiase bestreden; de uitslagen waren bemoedigend. 21,716 dieren werden ingeënt tegen miltvuur. Door strenge grensbewaking heeft men het binnendringen van de rundveepest verhinderd.

Weinig kolonisten houden zich aldaar met veeteelt bezig.

Provincie Elisabethstad. — Dit bedrijf wordt haast niet beoefend door de Inlanders.

De twee grootste Europeesche ondernemingen tellen 15,309 en 16,777 stuks, hoofdzakelijk slachtvee. Uit de naburige koloniën werden 816,891 kg. vleesch ingevoerd voor de voedselvoorziening van Katanga. Ongerekend de missies en het B.C.K. zijn er 107 melkveehouderijen (6,000 stuks). De melk- en boterproductie is heel wat gestegen, maar blijft nog beneden de vraag.

De varkensfokkerij is tamelijk belangrijk.

De gezondheidstoestand is zeer bevredigend. Onder de veeziekten heeft men meest gevallen van trypanosomiase vastgesteld.

Provincie Lusambo. — De Inlanders bezitten vooral kleinvee.

De Europeesche rundveehouderijen die uitsluitend in de handen zijn van twee groote vennootschappen en van de missies, hebben zich verder ontwikkeld. De S.E.C. heeft haar productie meestendeels aan de Forminière verkocht: zij bedroeg 3,402 volwassen runders (1 millioen 655,578 kg.) en 706 kalveren (83,536 kg.).

De Veeartsenijkundige Dienst heeft de missies aangeraden hun veehouderijen samen te voegen, met het oog op een rationeeler bedrijf.

De meest verspreide ziekte blijft de trypanosomiase.

Er waren in de Kolonie 27 veeartsen werkzaam (13 in officieelen dienst).

Over de Lichtbehoefte van Tropische Planten en van Planten in de Tropen

door B. M. VETH,
Lic. Landbouwschool, Groningen.

Wie geen volkomen vreemdeling is op het gebied der levensverrichtingen van de plant, weet dat deze gedeeltelijk in haar voeding voorziet, door uit het kooldioxyde (CO^2) der lucht de koolstof op te nemen. Een chemisch proces, waarbij zuurstof vrijkomt.

Dit proces, dat assimilatie genoemd wordt, kan alleen plaats vinden onder aanwezigheid van bladgroen in de assimileerende plantendeelen; verder wordt op de hevigheid ervan onmiddellijk en sterk invloed geoefend door de warmte, de samenstelling en sterkte van het licht en de hoeveelheid CO^2 die in de omgevende lucht aanwezig is; terwijl enkele secundaire, maar daarom niet minder belangrijke invloeden tijdelijk kunnen ingrijpen.

Zoodra de koolstof is opgenomen, wordt zij verbonden met water tot suikers. Deze veranderen vervolgens in andere plantenvormende stoffen. Dit geheele proces, voor zoover dit onder invloed van het licht geschiedt, wordt photosynthese genoemd. De groei der plant hangt dus aan de eene zijde af van een juiste bodemvoeding, waaronder wij dan tevens willen rekenen de vochtvoorziening, en aan de andere zijde van een gunstige photosynthese.

Wat betreft de bodemvoeding kennen wij de wet van het minimum, namelijk: dat de plant voor haar groei een zekere verhouding van plantenvoèdende stoffen noodig heeft en slechts zooveel zal groeien als de minst aanwezige stof toelaat. Deze wet is op den duur van buitengewone beteekenis geworden. Onze bemestingsleer berust er op en men berekent tegenwoordig eenvoudig hoeveel een bepaalde oogst per hectare uit den grond haalt en vult dit verlies met mest weer aan.

Men kan natuurlijk ook voor de eenheden welke op de photosynthese invloed oefenen, de wet van het minimum van kracht achten, maar de berekening ervan in de praktijk is lang zoo gemakkelijk niet als bij de bodembemesting, om de eenvoudige reden, dat wij hierbij met eenige natuurfactoren te doen hebben, waarop we onder bepaalde omstandigheden wel eenigen invloed zouden kunnen oefenen, maar

die toch over het algemeen, hetzij om financiëele of andere redenen, niet zoo volkomen kunnen worden beheerscht als dit bij de bodemvoeding het geval is. Buitendien werken de verschillende eenheden verschillend op elkaar in en gedragen de planten zich dienovereenkomstig verschillend, zoodat er een diepgaande studie noodig is, wil men hun wisselwerking doorgronden, waarbij dan vooral de werking van de groene kleurstof der planten, het chlorophyl, de grootste moeilijkheden doet rijzen, zoo sterk zelfs, dat de Rockefellerstichting sedert eenige jaren geweldige bedragen ter beschikking heeft gesteld ten einde een antwoord op de vraag te krijgen: « Waarom is de plant groen? ». Een vraag, zoo diepzinnig en moeilijk te beantwoorden, als zij eenvoudig lijkt.

Niettegenstaande dit alles willen wij ons eerst met dit bladgroen bezig houden, omdat het namelijk een der meest constante en betrouwbare factoren in de photosynthese is. Willstätter beweert, dat het zelfs bij zeer uiteenloopende plantensoorten in tamelijk uniforme hoeveelheden aanwezig is en het gehalte meest schommelt tusschen 0.6 en 1.2 gram per 100 gram droog gewicht of tusschen de 0.3 en 0.7 gram per vierkanten meter bladoppervlakte. Maar deze verschillen kunnen ook aan een zelfde plant voorkomen. Zoo vond hij in de zonnebladeren van den plataan 0.621 gram en in de schaduwbladeren 1.115 gr. chlorophyl.

Op enkele uitzonderingen na wordt chlorophyl zelden of nooit in het zaad aangetroffen, doch ontwikkelt het zich zeer spoedig na de ontkieming. Merkwaardig op zichzelf is direct al, dat sommige, hoofdzakelijk boschzaden, bladgroen inhouden en zeer langen tijd bewaren, terwijl plantendeelen die anders in het duister staan, dit bladgroen onmiddellijk beginnen te verliezen. Maar bij de normaal groeiende plant is toch de totale massa bladgroen voor wat de photosynthese betreft een van de meest betrouwbare factoren voor verdere berekeningen, daar zij zich, tot een bepaald punt (de volgroeiing van de plant), in een tamelijk wel regelmatig stijgende lijn beweegt.

Bij onze berekeningen is dus de hoeveelheid beschikbare chlorophyl een tamelijk constante factor, op de stijging waarvan sterk invloed wordt geoefend door de andere eenheden als het kooldioxyde, de warmte en het licht, en we kunnen wel aannemen, dat, indien er geen bijzondere factoren optreden, zooals abnormale standplaats, schadelijke gassen, enz., het zelden zal voorkomen, dat het bladgroen in het minimum is, tenzij dan bij het juist kiemende chlorophyllooze zaad; vandaar dan ook, dat tegenwoordig goede resultaten worden verkregen met sterke belichting van kiemend zaad (behalve bij tomaten), waardoor een bespoedigde chlorophylontwikkeling ontstaat. De kracht van zulk een belichting zal dan worden beheerscht door de hoeveelheid licht die noodig is om zoowel de zaadhuid als de bedekkende aarde te doordringen.

Van groeiende planten is het voldoende bekend, dat slechts enkele uren zwak licht reeds volstaan om de groene kleur in de bladeren te voorschijn te roepen, zelfs bij zeer lage temperaturen.

Zoodra het chlorophyl aanwezig is, kan de assimilatie beginnen.

Alvorens wij nu naar de tropentoestanden verhuizen, willen wij even zien, hoe het in de koude landen gaat, waar Zacharowa vond dat in Moskou de sparren bij bedekten hemel in December en bij 14°3 onder het vriespunt nog assimileerden, ja zelfs nog een assimilatie-overschot gaven, dus nog groeiden: een bewijs te meer, dat de soms nog heerschende meening, dat de planten alleen onder invloed der directe zonnestralen kunnen assimileeren, volkomen onjuist is en naar het rijk der fabelen dient te verhuizen. Omgekeerd levert dit wel een bewijs van het uiterste aanpassingsvermogen der planten aan klimatologische omstandigheden.

Hebben wij dus gezien dat het chlorophyl een der meest regelmatige factoren in het assimilatieproces is, aan de andere zijde is juist zijn voortdurende toeneming een groote moeilijkheid bij het nemen van proeven en het berekenen der resultanten. Immers, bij bekende hoeveelheden kooldioxyde, licht en warmte, verandert de chlorophylmassa met den groei van het blad, waarbij zich dan de moeilijkheid voordoet, dat een constante lichtmassa slechts verkregen kan worden bij een kunstmatige belichting.

Dit op zichzelf is uiterst moeilijk in de praktijk toe te passen, omdat de lichtsterkte afneemt met het kwadraat van den afstand. Een groeiende zonnebloem van bijvoorbeeld twee meter hoogte over haar geheele oppervlak kunstmatig gelijkwaardig te belichten is, dit in aanmerking genomen, practisch niet mogeljk. Tevens zou dan de groeitoeneming permanent moeten worden gewogen.

Men heeft op deze moeilijkheid een aardige oplossing gevonden, door de proeven te nemen met eendenkroos. Dit drijft op het water in practisch één vlak en de toeneming is door telling en weging der vermeerdering gemakkelijk vast te stellen. Op deze wijze is men omtrent den invloed van het licht veel wijzer geworden. Op deze proeven kunnen wij echter hier niet verder ingaan.

Nu even een geestelijke sprong:

Hebben wij zooeven gezegd, dat het chlorophyl in de plant uit een oogpunt van photosynthese wel nooit in het minimum zal zijn, zoo kunnen wij daarnaast stellen, dat het uit een *economisch* standpunt theoretisch steeds in het minimum is, want een toeneming kunnen wij slechts bereiken proportioneel tot den groei van de plant zelf en aangezien ons hoofddoel steeds is een zoo welig mogelijke ontwikkeling der plant, zal ons streven dus steeds moeten zijn het chlorophyl in het minimum te brengen.

Dit is alleen in de tropen te bereiken, aangezien in de daar heerschende omgeving de twee groote factoren, licht en warmte, en dikwijls ook de factor vochtigheid overvloedig aanwezig zijn.

En wat stellen wij dan vast? In de eerste plaats, dat de snelheid van de assimilatie maar niet steeds stijgt met de toeneming van het licht en de warmte, maar zelfs wanneer overvloed van koolzuur aanwezig is, bereikt zij voor elke plant een toppunt, dat niet overschreden wordt.

Dit zouden wij dus de topprestatie van de plant kunnen noemen, die dan echter niet gelimiteerd wordt door de factoren chlorophyl, koolzuur, warmte of licht, want die zijn alle in overvloed aanwezig, maar waarschijnlijk spelen dan andere factoren, als vochttoevoer uit de wortels der plant, transpiratie, doorlaatbaarheid der celwanden en tal van andere een rol. Laten wij het eenvoudig zoo zeggen, dat de fabricatiemogelijkheid er wel is, maar dat een grootere toevoer van grondstoffen slechts stoornissen in den goeden gang van zaken veroorzaakt, daarom wordt hij eenvoudig niet toegelaten.

Beschouwen wij de zaak uit dit oogpunt, dan wordt het ons ook duidelijk, dat er een zeer nauwe samenhang tusschen de temperatuur en de assimilatie bestaat, want de temperatuur heeft een zeer grooten invloed op alle chemische processen, al was het alleen maar door haar oplossende werking, zoodat bij hooge temperaturen de stoftransporten in de plant veel hooger kunnen zijn.

Zijn lichtsterkte en warmte echter niet in overvloed aanwezig, dan zien we, dat niet alleen de planten beide maar voor een deel en dan nog in een zekere verhouding benutten, maar ook van het aanwezige koolzuur wordt slechts een relatief deel opgenomen. Te bemerken valt hierbij, dat deze verandering en verhouding voor haast elke plant anders en karakteristiek is.

Geheel anders wordt echter de toestand, wanneer licht en warmte in overvloed aanwezig zijn, terwijl de hoeveelheid chlorophyl bij het normale gehalte der plant blijft en het koolzuur der lucht relatief in de minderheid komt.

Dit is vooral in de tropen meer het geval dan men zoo algemeen aanneemt en de in verschillende gevallen zoo uiterst gunstige resultaten met organische meststoffen bereikt, vooral met dezulke die veel koolhydraten bevatten, moeten voor een groot deel hieraan worden toegeschreven, dat het bij de ontbinding der koolhydraten vrijkomende koolzuur onmiddellijk door de planten kan worden opgenomen en zoodoende, het kwantum van de eenheid die in de minderheid was komt verhoogen. Want, vooral gedurende de heete uren is het koolzuur sterk in het minimum.

Normale lucht bevat ongeveer 0.03 volume procenten koolzuur, met afwijkingen die in de vrije lucht omstreeks 20 % naar boven en naar beneden kunnen bedragen en die 50 % kunnen beloopen tusschen zeelucht en lucht 's morgens vroeg in zwaar bebladerde, windstille bosschen.

Aangezien men proefondervindelijk aanneemt dat het optimum voor de meeste planten rond de 5 % koolzuur in de lucht ligt, dus ruim

150 maal zoo hoog is als het normale gehalte, zou het kunstmatig opvoeren van dit koolzuurgehalte in tal van gevallen een gunstigen invloed op den groei moeten hebben. Het schijnt bij desbetreffende proeven hoofdzaak te zijn gebleken, dat men goed zuiver koolzuur gebruikt en dat het op de juiste uren ter beschikking van de plant komt.

Maar het is te begrijpen, dat wanneer het koolzuurgehalte der lucht zoo gering is, licht en warmte vaak in te hooge mate aanwezig zijn.

Brown en Escombe stelden in 1903 reeds vast, dat *Tropaeolum* (O.I.kers) pas een vermindering van assimilatie ging toonen, nadat het volle (Engelsche) zonlicht tot op één twaalfde van zijn sterkte was verzwakt.

Niemand minder dan Blackman verklaarde in zijn « Master Lecture » voor de Engelsche Royal Horticultural Society in 1933, toen hij den invloed van het licht op de plant besprak: « Bij daglicht is de groeisnelheid (gemeten naar de toeneming van de hoeveelheid droge stof) nagenoeg in verhouding tot de lichtsterkte stijgende, totdat 20 à 30 % van het volle zomerdaglicht is bereikt. Boven de 50 % daarvan neemt de groei slechts zeer gering toe bij de toeneming van het licht. *Galinsoga* buiten gekweekt in Juni, Juli en Augustus, toonde een even sterke toeneming van het droge stof gehalte bij vol zonlicht als bij licht, dat op een vijfde was getemperd. Ook zonnebloemen en tabak toonden onder zulke omstandigheden slechts zeer geringe verschillen ».

Wanneer we nu bedenken, dat vol zomerdaglicht in Engeland ongeveer 50,000 Lux vertegenwoordigt en in Rangoon naar de 350,000 gaat, dan kunnen wij ons indenken, hoeveel meer waarde nog in deze woorden kan liggen voor de tropische planten dan voor de Europeesche en welke besluiten daaruit nog vallen te trekken, vooral bij voorbeeld voor hen die willen trachten Europeesche planten in de tropen te kweeken.

Maar ook de natuur wijst geheel in deze richting. Zoo vond Kostychow, in 1930, dat in de zandwoestijnen van Midden-Azië de karakteristieke woestijnplanten in den loop van den dag hun assimilatie zoover lieten vallen, dat hun balans negatief werd en dat een positief overschot haast uitsluitend in de vroegste morgenuren werd bereikt.

Bij den kameeldoorn, die in verhouding tot zijn massa een buitengewoon klein bladoppervlak heeft, maar wiens wortels 20 meter en meer in den grond dringen, stelde hij hetzelfde vast, terwijl op andere gunstige momenten, het assimilatieoverschot niet minder dan 75 mgr. koolzuuropname per vierkanten decimeter bladoppervlakte kon bereiken. Wij zien dus dat hier, evenals in de koudste streken, de plant zich op wonderbaarlijke wijze aan de omstandigheden aanpast.

Meer en meer wordt dan ook de meening van Stockert aangehangen, namelijk, dat de sterke plantengroei in de altijd vochtige

gebieden der tropen niet zoozeer moet worden toegeschreven aan het sterke licht, doch meer aan de *lange* assimilatiemogelijkheid, namelijk het geheele jaar rond, waarbij de plantengroei zich meer naar de temperatuur regelt en het verlies aan ademhaling betrekkelijk gering is.

Hiervoor een algemeenen stelregel neer te schrijven is, gezien de van plaats tot plaats zeer verschillende klimatologische omstandigheden in de tropen, uiterst moeilijk en hieraan mag zeker worden toegeschreven, dat in dit opzicht nog zoo weinig practische resultaten van het tot nu toe wetenschappelijk gevondene zijn gepubliceerd.

Over het algemeen wordt echter aangenomen, dat de plant bij voortdurenden fellen zonneschijn ongeveer vier vijfde te veel licht ontvangt en dit heeft ten gevolge gehad, dat men in verschillende zeer zonnige streken serres is gaan bouwen van gaas, zoogenaamd kaasdoek, ten einde dit overvloedig licht te weren en te bereiken, dat de plant zooveel licht ontvangt, dat zij niet alleen een maximum profijt van het koolzuur der lucht kan trekken, maar dat zij tevens ook in staat is, de gefabriceerde koolhydraten onmiddellijk af te voeren en te verwerken, zoodat de assimilatie gedurende een zoo lang mogelijke periode dagelijks geregeld door kan gaan.

Men heeft hiermede een geheel nieuwen tak van tuinbouwindustrie geschapen, die op zichzelf zeer interessant is, doch van den bedrijfsleider veel vakkennis vereischt, die slechts door met kleine proeven te beginnen kan verkregen worden; want niet alleen wordt bij een zoo hooge assimilatie veel gevraagd van de bemesting en vochtigheid van bodem en lucht, maar door de windstilte en abnormale vochtigheid der lucht in deze gaasserres krijgt men met verschillende parasitaire en andere ziekten te kampen. Deze nadeelen schijnen echter niet op te wegen tegen de zeer groote voordeelen. Het is in ieder geval zeker, dat de ervaren vakman, « l'homme averti », reeds buitengewone uitslagen heeft weten te verkrijgen en vooral overvloedige, prachtig gave en buitengewoon groote bloemen op deze wijze heeft weten voort te brengen. Maar ongetwijfeld zullen in de tropen tal van cultuurtoepassingen kunnen gevonden worden.

Wij kunnen gerust besluiten, dat in de natuur feitelijk geen assimilatieapparaat gebouwd is, dat dergelijke lichtsterkten en temperaturen practisch verwerken kan. Dit vastgesteld zijnde, blijft de vraag open in hoeverre onderlimiteering van licht en aanpassing van het koolzuurgehalte der lucht de overige gunstige factoren van warmte en vocht in de tropen nuttig zullen kunnen uitbuiten, eventueel ook voor niet-tropische of sub-tropische gewassen.

RESUME

Le besoin de lumière des plantes tropicales.

L'assimilation chez la plante est une réaction chimique par laquelle celle-ci assimile le carbone de l'anhydride carbonique de l'air. Cette réaction suppose chez la plante la présence de chlorophylle et

son intensité est influencée par la chaleur, la lumière, la quantité de CO^2, etc. Le carbone en se combinant avec l'eau donne des hydrates de carbone. Cette réaction, pour autant qu'elle se fasse sous l'influence de la lumière, s'appelle la photosynthèse. Le développement de la plante dépend, d'une part, de la fertilité du sol, d'autre part, d'une bonne photosynthèse.

Au sujet de la fertilité du sol, la loi du minimum est à la base de la fumure des terrains. Cette loi régit jusqu'à un certain point la photosynthèse, mais il est difficile d'apprécier les détails de cette action.

De toute façon la chlorophylle, étant l'élément de base de la photosynthèse, doit être représentée par un minimum comparativement aux autres facteurs de cette fonction.

Sous les tropiques et en général dans les régions où la lumière est particulièrement forte, on constate que la vitesse d'assimilation n'augmente pas proportionnellement à l'augmentation de la lumière et de la chaleur, mais qu'il y a pour chaque plante un maximum qui n'est point dépassé. La vitesse de développement est à peu près proportionnelle à l'intensité de la lumière solaire jusqu'au moment où celle-ci atteint 20 à 30 % de sa pleine activité. Au delà de 50 %, la croissance n'augmentera qu'en de très petites proportions (Blackman) et il est à noter que la photosynthèse peut avoir un rendement déficitaire quand la chaleur est trop forte.

De plus en plus, on partage l'opinion de Stockert que la végétation des régions humides des tropiques n'est pas tellement due à l'intensité de la lumière, mais au fait que l'assimilation peut se faire durant toute l'année, même si ce n'est que quelques heures par jour.

On admet généralement que dans les régions où la lumière du soleil est très intense, la plante reçoit de quatre cinquièmes à onze douzièmes de lumière de trop et que durant les périodes où la lumière est trop abondante la photosynthèse décroît jusqu'à devenir déficitaire. C'est la raison pour laquelle on construit à ces endroits des serres aménagées de façon à pouvoir remédier à cette pléthore de lumière en remplaçant les vitres par de la gaze, de telle sorte que la période journalière de photosynthèse puisse s'allonger de plusieurs heures. On obtient ainsi d'excellents résultats.

La culture du pyrèthre au Kivu

par E.-H.-J. STOFFELS,
Directeur de la Station expérimentale de l'Inéac à Mulungu.

Le pyrèthre fut introduit au Kivu, en novembre 1931, par la Station de Mulungu. Les graines, transmises par le Jardin Colonial de Laeken, provenaient du pyrèthre de Dalmatie (*Pyrethrum (Chrysanthemum) cinerariaefolium*).

Le rapport mensuel de juin 1932 mentionne:

« *Pyrethrum cinerariaefolium* S B 121.
» Semis du 3-12-31. Forme de petites touffes de 30-40 centimè-
» tres d'empattement et 15 centimètres de hauteur. Çà et là, appa-
» raissent quelques quartiers pourris. Nous avons choisi cepen-
» dant pour cette plante le terrain le plus sec possible. A Kalonge,
» où les conditions édaphiques et climatiques sont plus humides,
» nous avons vu pourrir le pyrèthre. »

En réalité, l'endroit choisi, près de la parcelle 5 de *Cinchona Ledgeriana*, n'est pas sec et l'altitude (1,600 mètres) est trop basse.

En 1936, l'attention fut attirée sur cette culture. A ce moment, l'emploi de la poudre de pyrèthre était devenu courant au Kenya. Des graines furent envoyées à la plupart des colons du Kivu en leur recommandant cette culture utile et lucrative.

Influence du milieu.

Parmi les facteurs qui influencent la production du pyrèthre, l'altitude est celui dont l'action est prédominante. Au-dessous de 2,000 mètres, il est exceptionnel d'obtenir de fortes productions.

à 1,600	mètres,	25 % en moyenne des plantes fleurissent après 1 1/2 an de plantation;
à 1,840	»	60 % des touffes fleurissent après 2 ans;
à 1,900	»	76 % des touffes fleurissent après 1 1/2 an, mais la floraison commence un an après la plantation;
à 2,000	»	80 % des touffes fleurissent après 1 1/2 an et la floraison commence un an après la plantation;
à 2,300	»	la floraison est encore plus abondante qu'à 2,000 mètres.

Bechley renseigne qu'au Kenya peu de plantes fleurissent au-dessous de 1,675 mètres. Vers 2,600 mètres, toutes les touffes fleurissent.

L'altitude minimum où la culture peut encore être rentable pour un colon est celle de 1,800 mètres. Dans un terrain en pente, terrassé et bien exposé, la récolte a été de 500 kilogrammes de fleurs sèches à l'hectare. Ce chiffre ne constitue qu'une indication, car la nature du sol marque fortement son action.

Le pyrèthre exige un terrain perméable. Les sols lourds ne conviennent pas; les plantes en contact avec une humidité constante meurent. Quelques auteurs disent que les sols riches sont à éviter et d'autres indiquent les sols pauvres comme les plus convenables. Au Kenya, la plante viendrait le mieux sur des limons de latérite rouge d'origine volcanique. Toutefois, ces terres sont situées vers 2,600 mètres, altitude particulièrement favorable au pyrèthre.

A Tshibinda (2,000 mètres), où le sol, d'origine volcanique, est riche, noir, le pyrèthre pousse bien, mais quelques touffes disparaisssent à cause d'un peu d'humidité, car le sol de Tshibinda, tout en étant perméable, ne se ressuie pas aussi rapidement qu'un sol sablonneux.

Les terrains couverts d'*Acanthus* conviennent particulièrement bien au pyrèthre; ces terres sont souvent bien drainées. Les sols pierreux ne semblent pas contrarier la croissance du pyrèthre. Dans le sud de la France, les sols à pyrèthre ne contiennent que 45 % de terre végétale et 55 % de cailloux.

A N'Gweshe (vers 2,100 mètres), où la terre est très pauvre mais aussi perméable qu'à Tshibinda, le pyrèthre vient mal, sauf là où le sol a été amélioré.

Dans la région de Sake, notamment à la plantation de Kibati (2,100 mètres), où la culture du pyrèthre a pris le plus d'extension, le sol est favorable au pyrèthre. Il provient de la décomposition de cendres volcaniques. Son épaisseur varie de 1 à 5 mètres; il repose sur un sous-sol sablonneux. C'est le même sol qu'à Tshibinda, mais moins décomposé. D'autre part, à Tshibinda, le sous-sol est moins perméable. La flore des hautes altitudes de Sake ressemble à celle de Tshibinda, mais elle est moins variée. Les *Neoboutonia macrocalyx*, les *Dombeya*, les *Maesa rufescens* et *Acanthus* prédominent. Les *Hagenia*, *Myrianthus*, *Albizzia*, *Polyscia*, *Strombosia grandifolia*, *Carapa* font défaut. Alors qu'à la Station, les *Acanthus* forment des bosquets dans les endroits pierreux, à Sake, ils se rencontrent en toutes situations.

De beaux champs de pyrèthre se trouveraient dans le Ruanda, à Ruwengere (1,900 et 2,200 mètres), sur des sols en partie d'origine volcanique et en partie de nature schisteuse ou quartzeuse.

Le pyrèthre craignant l'humidité, le régime des pluies est à observer; une saison sèche assez prolongée lui est favorable. Pendant

l'année 1937, où le temps fut froid et humide au Kenya, les floraisons furent insuffisantes et la teneur en pyréthrine diminua.

Les hautes altitudes étant nécessaires à cette culture, il est rare d'y trouver des terrains plats. Mais puisque les pentes sont toujours bien drainées, elles conviennent parfaitement. Toutefois il est à conseiller de ne pas planter sur des versants trop raides. Une inclinaison de 12 à 15 % est bonne ; 20 % est l'extrême limite qui ne peut être dépassée. A Sake, du pyrèthre a été planté sur des pentes de 45°. Le sol étant très perméable et très profond, l'érosion n'a pas encore eu de suites, mais il n'y eut, à ces endroits, que 50 % de floraison.

(Photo Breynaert).

Fig. 25. — Champ de pyrèthre au Kenya.

En résumé, les bons terrains à pyrèthre sont situés au-dessus de 2,000 mètres. Ils doivent être perméables. L'humidité est nocive. Toutes les opérations culturales seront effectuées en tenant compte de ce fait.

Méthodes culturales appliquées.

Le pyrèthre se multiplie par semis et par division. Un gramme contient environ 1,000 graines. Il est préférable d'utiliser des graines aussi fraîches que possible. Avec un kilogramme, on peut facilement ensemencer 80 mètres carrés. Le semis se fait à la volée, puis les graines sont légèrement recouvertes de terre. Pour les planteurs inexpérimentés, il est préférable de semer en lignes. Il est nécessaire de protéger les plates-bandes contre le soleil par des toits en lattis (« matete »).

La levée a lieu douze jours après le semis. Il y a environ 900 plants au mètre carré, lesquels, après quatre à six mois, peuvent

être mis définitivement en place. Pour les semis trop serrés, il est préférable de repiquer les jeunes plants en pépinière, puis de les multiplier par division. Les plantes fleuriront après un an de plantation.

Beaucoup de planteurs préfèrent avoir des plants florifères qu'ils multiplient par division. Cette méthode permet de pratiquer une sélection massale et les jeunes touffes fleurissent plus tôt. A Tshibinda, une parcelle aménagée suivant cette méthode a fleuri après trois mois de mise en place.

La plupart des plantations du Kivu ont été constituées au moyen de touffes divisées, mais pas toujours florifères, ce qui est une erreur.

La multiplication végétative ne doit pas être répétée trop souvent avec le même matériel. On signale au Kenya, que le pourcentage de pyréthrine serait tombé de 1.4 % à 1 %, à la suite de multiplications successives par division. Ce phénomène est bien connu en floriculture.

La préparation du terrain à planter doit être faite avec beaucoup de soin. La matière organique ne peut pas être brûlée et un labour profond est utile. Après l'ouverture, il est à conseiller de pratiquer pendant deux mois du « clean weeding » pour débarrasser en partie le terrain des plantes adventices. Le pyrèthre les craint toutes. Le chiendent est tellement nuisible qu'il empêche la culture.

En terrain plat, il faut planter sur billons; sur les pentes, il est indispensable d'aménager des terrasses drainées. Ces précautions n'ont pas toujours été observées au Kivu. Les terrasses doivent être horizontales et le sous-sol ne peut-être mis à nu, sinon le pyrèthre ne fleurit pas. Sur les pentes trop raides, l'aménagement de terrasses est pratiquement impossible. Dans ce cas, les colons ont tracé des sillons tous les 60 centimètres et le sommet a été planté. Ces sillons ne peuvent pas résister longtemps au ruissellement des eaux.

L'écartement le plus courant est de 45 × 45 centimètres, soit 50,000 plantes à l'hectare. Les autres écartements sont de 45 × 35 centimètres ou trois lignes à 45 × 45 centimètres, puis passer une ligne qui sert de sentier et facilite la récolte et le sarclage.

L'écartement dépend de la nature du sol et de la croissance des mauvaises herbes. Il faut que toute la surface soit couverte par le pyrèthre.

Les jeunes plants sont mis en place au moyen d'un plantoir, en veillant à ne pas enterrer le collet, ce qui entrainerait la pourriture de la plante. Le travail ne peut être bien fait que sous la surveillance attentive d'un Européen.

Les soins d'entretien consistent principalement dans les sarclages. Les *Galinsoga parviflora* et *Oxalis* sp. sont particulièrement nuisibles. Ces mauvaises herbes empêchent le sol et les plantes de pyrèthre de se ressuyer après les pluies, croissent dans les touffes et diminuent sensiblement la durée d'une plantation.

Récolte.

La récolte se fait lorsque les fleurs contiennent le maximum de pyréthrine. Le tableau I indique la teneur des différentes parties de la plante. Les fleurs ligulées et centrales contiennent très peu de pyréthrine, les bractées et le réceptacle sont faiblement insecticides. Nonante pour cent des pyréthrines sont contenus dans les fruits (akènes).

Tattersfield a montré que le pourcentage de pyréthrine augmente avec le développement de la fleur et atteint son maximum quand tous les fleurons sont ouverts. En même temps, le poids augmente par le développement des akènes. Théoriquement, il faut cueillir les fleurs quand le dernier fleuron est ouvert. Cette méthode peut être employée pour des champs d'essais assez restreints, mais en pratique la récolte se fait dès que les fleurons des deux premières rangées sont épanouis.

TABLEAU I

Répartition des pyréthrines totales dans la fleur ouverte (1).

	Composition en poids		Pyréthrines %		Répartition en % de pyréthrines dans la fleur	
	Gnadinger	Ripert	Gnadinger	Ripert	Gnadinger	Ripert
Akènes	34.2	44.3	2.27	0.945	92.3	63.3
Réceptables	11.5	22.3	0.26	0.140	3.5	9.4
Bractées	11.5		0.15		2.0	
Fleurs centrales	25.8	21.8	traces	0.248		16.7
Pétales	17.2	11.4	traces	0.157		10.6
Tiges			0.15	0.08		

Dans les pays où il y a une floraison principale, les fleurs peuvent être récoltées au stade idéal, mais au Kivu, où la floraison s'étend d'août à fin mai, soit sur dix mois de l'année, tous les stades de floraison se présentent sur une même plante. Pour obtenir une bonne récolte moyenne, il est nécessaire d'adapter les périodes de cueillette au temps nécessaire à un bouton pour s'épanouir complètement. Ce temps, dépendant du climat, varie d'une plantation à l'autre et doit être déterminé pour chacune. Les auteurs signalent qu'à 1,800 mètres, il faut neuf jours et à 2,900 mètres, trois semaines. A Tshibinda (2,100 mètres), le complet épanouissement de la fleur ne se manifeste que seize jours après le moment où les pétales se dressent, bien qu'à ce stade aucun fleuron ne soit encore ouvert.

Certains planteurs préfèrent cueillir avec deux jours de retard sur le cycle de floraison. En admettant que celui-ci soit de dix jours

(1) *Le Pyrèthre français*, par Jean Ripert.

et que, d'une part, la cueillette se faisse tous les dix jours et, d'autre part, tous les douze jours, BECKLEY a trouvé les pourcentages suivants de fleurs à différents stades :

	Cueillette tous les 10 jours	Cueillette tous les 12 jours
	%	%
Aucun fleuron ouvert	10	8
Deux rangées de fleurons ouverts	25	20
Maturité complète	65	64
Floraison passée	—	8

(Photo Libbrecht).

Fig. 26. — Champs de pyrèthre âgé d'un mois.
Plantation Libbrecht, à Kabati (Sake). Altitude : 1,800 m.

La moyenne du nombre de fleurons ouverts et la moyenne de poids sont meilleures après douze jours.

Pour faire ressortir l'importance de l'époque de la cueillette, BECKLEY cite l'exemple suivant :

Un planteur fournit à la Coopérative 100 livres de fleurs classées dans la catégorie II (voir page 93) et obtient le prix de 35 shillings. S'il avait attendu quelques jours pour récolter, ces mêmes 100 livres auraient atteint le poids de 178 livres et le produit aurait été classé dans la catégorie I. Il aurait touché 80 shillings. La négligence de ce planteur lui a coûté 45 shillings.

Au Kivu, la récolte se fait lorsque quatre rangées ont les fleurons ouverts. Le cycle de récolte n'a pas encore été déterminé. L'équipe des récolteurs passe tous les sept jours, ce qui est trop souvent. Un récolteur cueille 12 kilogrammes de fleurs fraîches par jour. Au

Kenya, la tâche est de 13 kg. 6 (trois touques par homme), une prime étant allouée pour le surplus. Certains parviennent à remplir sept touques.

C'est en cueillant au moment voulu que le pourcentage de pyréthrine est le plus élevé et que le produit est le plus apprécié.

La récolte est faite par des hommes, des femmes et des enfants.

Il est à déconseiller de récolter dans des touques, comme cela se fait actuellement. Les fleurs s'échauffent en fermentant. Il faut réunir les fleurs dans des paniers tressés à larges mailles que l'on porte trois fois par jour au séchoir.

(Photo Libbrecht).

Fig. 27. — Plantation de pyrèthre Libbrecht, à Kabati (Sake). La maison et l'usine en construction.

Production.

Il est également admis au Kenya, que la production dans un sol convenant au pyrèthre et situé vers 1,800 mètres, est de 600 kilogrammes à l'hectare. Vers 2,600 mètres, elle varie entre 1,270 et 1,900 kilogrammes. Ces chiffres concernent des plantations où toutes les touffes proviennent de sélection massale et fleurissent. D'aucuns renseignent que la production après la deuxième année de plantation est de 200 kilogrammes et que ce n'est qu'après la quatrième année qu'elle atteint son maximum.

A Kibati (2,100 mètres), la production serait de 500 à 800 kilogrammes à l'hectare, mais aucune précision n'a pu être obtenue. La floraison était moins bonne qu'à Tshibinda, bien que le sol convienne mieux. La faible production est due à une floraison irrégulière, les touffes stériles n'ont pas été remplacées et les pentes sont trop fortes.

Une plantation de pyrèthre nécessite des soins et l'élimination des plantes stériles dure parfois deux ans.

A Tshibinda (2,000 mètres), la production fut d'environ 800 kilogrammes de fleurs sèches à l'hectare, mais ce chiffre n'est pas absolument exact. La cueillette des fleurs a dû être arrêtée plusieurs fois pour permettre de récolter des graines. La teneur en pyréthrine fut de 1.459. Les fleurs de Mulungu (origine Laeken) ont accusé 1.793 de pyréthrine (analyses Tervueren).

La récolte se fait en enlevant les capitules et en laissant les pédoncules attachés à la plante. Au début de la saison sèche, quand la floraison est pratiquement terminée, les plantes sont rabattues. De cette façon, toutes les matières mortes sont éliminées et la plante est, en quelque sorte, forcée au repos.

Cette pratique culturale est prudente, car il paraît que le pourcentage de pyréthrine diminue au fur et à mesure de l'avancement de la floraison. Si ce fait se confirme, il pourrait être nécessaire de rabattre les plants plus tôt pour maintenir une bonne teneur.

Des analyses faites aux « Scott Agricultural Laboratories » de Nairobi montrent la rétrogradation en pyréthrine de récoltes successives pour une année.

Date de récolte	Pyréthrine %
7/12/36 (début de récolte)	1.56
6/ 1/37	1.36
1/ 2/37	1.39
5/ 5/37 (début de récolte)	2.—
6/ 7/37	1.65
10/ 8/37	1.54

La durée d'une plantation varie d'une contrée à l'autre et suivant les soins culturaux. Au Kenya, des plantations bien entretenues et âgées de six ans n'accusent pas encore de diminution de production. Par contre, dans les champs où les mauvaises herbes ne sont pas régulièrement enlevées, la production diminue après quatre ans.

Les plantations les plus anciennes du Kivu ne datent que de deux ans.

Jary et Wye trouvèrent que le pourcentage de pyréthrine diminuait avec l'âge des plantes. D'autres recherches infirment leurs résultats.

Sélection.

Les plantations de pyrèthre constituent des populations de *Chrysanthemum cinerariaefolium* originaire de Dalmatie. Cette variété a remplacé le pyrèthre de Perse. Les types purs sont décrits comme

présentant un feuillage foncé recouvert de poils à la face inférieure. Les fleurs sont petites et abondantes. Il y a peu de plantes semblables; elles diffèrent par la forme, la teinte et l'épaisseur des feuilles, le nombre et les dimensions des pétales blancs, le diamètre du disque jaune (fleurs centrales). Il y a des individus à tiges longues ou courtes, à port dressé ou étalé. Certains sujets sont hâtifs, d'autres tardifs. Certains sont très productifs, d'autres quasi stériles.

ROBIN signale que les variétés hâtives ont une tige courte et les variétés tardives une tige longue.

Le pyrèthre, comme beaucoup de *Chrysanthemum*, serait autostérile. Lors de la multiplication par division, il est nécessaire de mélanger les familles pour obtenir la fécondation des fleurs.

(Photo A. Ringoet).

Fig. 28. — Champ de pyrèthre au Kivu. Altitude : 2,100 mètres. (Cliché du *Rapport annuel de l'Inéac*, 1938.)

La sélection du pyrèthre au Kivu n'est qu'à ses débuts. En 1938, des plants à floraison hâtive et abondante ont été multipliés. Le choix des plants mères a été fait par la méthode intuitive, sans connaître la production individuelle des sujets. Quoique ce système soit empirique, certains résultats ont été obtenus. La floraison était presque générale après trois mois de plantation. La production des trois premiers mois de récolte fut de 170 kilogrammes de fleurs sèches à l'hectare, alors que la production d'une parcelle voisine, plantée avec du matériel quelconque, fut insignifiante.

Des parcelles furent plantées avec touffes à grandes fleurs, d'autres avec touffes à petites fleurs. Une petite parcelle fut aménagée avec des touffes dont les fleurs avaient accusé 1.89 de pyréthrine.

En 1939, 700 touffes furent mises en observation individuelle. La récolte se fait par touffe et tous les caractères sont annotés dans un registre.

On a signalé qu'il n'existe aucune indication quant à la teneur des fleurs en pyréthrine, et l'on mentionne le fait qu'une plante produisant des fleurs de 5 centimètres de diamètre ne contenait que 0.5 % de pyréthrine. Ce fait paraît normal, puisque les pétales ne contiennent que 10 % de la totalité des pyréthrines. Dans la sélection de Tshibinda, il n'a été tenu compte que du diamètre de la partie centrale de la fleur. Puisque 90 % des pyréthrines sont contenus dans les akènes, il est à supposer que plus une fleur contient d'akènes plus elle sera riche en pyréthrine. Or, plus le diamètre de la partie jaune est grand, plus il y a de chances d'obtenir un grand nombre de fleurs centrales. Ce fait sera contrôlé si possible. Les élites ne constituent, en général, qu'un faible pourcentage des populations. En ne prenant que 700 sujets en observation, les chances d'amélioration sont très réduites.

Le programme de la Station expérimentale de Mulungu s'attache à donner plus d'importance à la sélection et à la culture du pyrèthre et du quinquina.

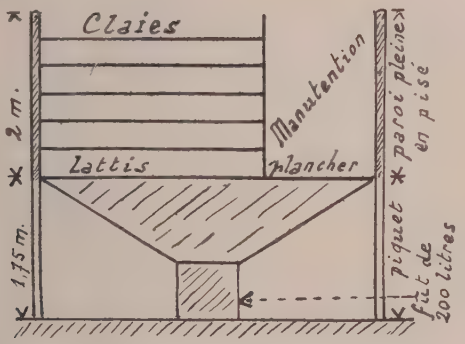


Fig. 29. — Séchoir à pyrèthre primitf au Kivu.

Séchage, préparation et vente des fleurs.

Par le séchage, les fleurs perdent 75 % d'eau. Au début, cette opération se faisait au soleil. Ce procédé n'est possible que pour de petites quantités. Si les fleurs peuvent être séchées rapidement et sans interruption au soleil, le procédé est bon, mais s'il faut interrompre l'opération à cause des pluies ou d'un ciel couvert, ce procédé devient très mauvais; il y a perte de pyréthrines et le produit prend une teinte foncée. Ce procédé n'est plus admis par le « Pyrethrum Board » du Kenya.

Le premier séchoir à pyrèthre du Kivu consistait en un bâtiment en pisé en forme d'entonnoir (voir fig. 29).

Le chauffage se fait au moyen de charbon de bois brûlant dans des fûts de 200 litres, placés en ligne sous le bâtiment. Des claies sont superposées à la partie supérieure.

Le grand inconvénient de ce séchoir provient de la difficulté de régler le chauffage.

La température de 54.5° C. ne peut être dépassée, sinon il y a perte de pyréthrines. Les fleurs séchées présentent une belle coloration jaune. Aux températures suivantes, il y a perte en pyréthrine :

45° pendant 21 heures;
68° » 5 3/4 h.;
75° » 3 1/2 h.

Il n'y en a que peu ou pas à :

52° pendant 10 heures;
60° » 6 1/2 h.

Par conséquent, la qualité du produit est moins bonne lorsqu'il est séché à une température élevée ou à basse température pendant un temps prolongé.

Le type de séchoir le plus utilisé actuellement et donnant les meilleurs résultats est le « Ainabkoi Drier ».

Sur les claies superposées, les fleurs les plus sèches sont placées en dessous et les fleurs fraîches au-dessus. Celles-ci sont descendues pour se rapprocher de la source de chaleur, au fur et à mesure que le séchage avance. Une cinquantaine de claies, mesurant 1.5 × 0.9 m., sont réparties sur cinq étages. La charge de fleurs fraîches par mètre carré est de 3.5 kg. et la durée du séchage de 6 heures. Il faut 4 kg. de bois de chauffage pour un kilogramme de fleurs sèches. Une plantation de 10 hectares, dont la production serait de 7,000 kilogrammes de fleurs sèches par an, nécessite onze tonnes de bois ou 300 mètres cubes d'*Acacia decurrens* de dix ans.

Un séchoir « Ainabkoi » en matériaux durables, pouvant contenir une demi-tonne de fleurs fraîches, revient à environ 7,000 francs.

Une fleur est considérée comme étant sèche lorsque, pressée entre le pouce et l'index, elle ne se brise pas, mais s'effrite lorsqu'elle est roulée. A ce moment, elle contient encore 10 % d'eau et peut être manipulée sans dommage.

Au Kivu, les fleurs sont séchées dans des séchoirs de fortune, à une température de 40—45°, pendant vingt-quatre heures ; comme il résulte du tableau précédent, ce procédé est mauvais.

Au Kenya, les fleurs séchées sont immédiatement emballées dans des sacs de gros papier, contenant 22 kg. 650 (50 livres). Ils sont envoyés à la « Kenya Farmers Association », qui décide des catégories destinées à l'exportation et de celles qui seront utilisées sur place.

Les fleurs sont versées tonne par tonne dans un grand bac situé près de la presse hydraulique. Elles sont ensuite pressées dans des ballots de 200 kilogrammes, qui mesurent 60 × 56 × 92 centimètres (± 1/3 mètre cube).

En général, on prélève 125 échantillons par lot de 25 tonnes de pyrèthre. Ces échantillons sont soigneusement mélangés et analysés par les « Scott Agricultural Laboratories » de Nairobi. La vente est basée sur la teneur en pyréthrines. Le « Pyrethrum Board » offre des fleurs avec une teneur minimum de 1.3 %, déterminée par la méthode d'analyse de réduction par le cuivre de GNADINGER. Cette méthode est également utilisée au Japon et en Dalmatie.

La « Kenya Pyrethrum Growers Association » n'ayant aucune autorité pour garantir la qualité du produit exporté, le Gouvernement du Kenya fit paraître en 1935 une ordonnance, « Sole of Pyrethrum Ordinance » et organisa un bureau de contrôle. Les agents de la « Kenya Farmers Association » reçoivent, emballent, s'occupent de la vente locale. Un agent à Londres est chargé de la vente dans tous les pays du monde.

Suivant l'ordonnance, les producteurs sont obligés d'estimer leurs futures récoltes qui sont vendues d'avance. Ainsi, des fleurs fraîches peuvent être livrées en un minimum de temps.

Jadis les fleurs étaient classées à vue en deux catégories, mais cette méthode laissant à désirer, la classification suivante est actuellement exigée :

CLASSE I (Exportation).
Fleurs de bonne couleur, contenant au maximum 33 % de fleurs non mûres, dont 8 % de boutons ou 10 % de fleurs déteintes — aucune matière étrangère.

CLASSE II (Vente locale).
Fleurs de bonne couleur, de 33 à 50 % de fleurs non mûres, dont 12 % de boutons ou 10 à 25 % de fleurs déteintes — aucune matière étrangère.

CLASSE III (Vente locale).
Fleurs de teinte convenable, contenant de 50 à 70 % de fleurs non mûres, dont 25 % de boutons ou 25 à 50 % de fleurs déteintes — aucune matière étrangère.

Les lots ne réunissant pas ces dernières conditions sont refusés. Les fleurs sont considérées non mûres lorsqu'une seule rangée de fleurons sont ouverts. Les fleurs sont déteintes lorsqu'elles sont récoltées après l'ouverture de tous les fleurons. Les classes II et III sont vendues à un prix très inférieur à celui de la classe I. En 1938, le Gouvernement du Kenya a fondé l'Office du Pyrèthre.

Au Kivu, il n'existe pas d'organisation de vente. La production actuelle est vendue sur place, sous forme de poudre, sans aucune garantie.

Valeur insecticide du pyrèthre.

Le pyrèthre est à la fois un poison de contact et un poison interne pour tous les animaux à sang froid et les insectes, mais son influence n'est que temporaire. Pendant quelques jours après son application, il tue tous les insectes suceurs.

De Long, D. M. préconise l'emploi simultané du soufre et du pyrèthre pour détruire les pucerons et autres insectes suceurs dans la proportion de 90 de soufre pour 10 de pyrèthre. L'effet utile persisterait pendant deux à trois semaines.

Hudson, R. (*Rev. Appl. Entom.*, XXII, série A, 1934) conseille les insecticides à base de pyrèthre contre les vers des choux et des groseilliers.

D'après Le Pelley, R. et Sullivan, W. N. (*Rev. Appl. Entom.*, XXV, 1937, p. 34) :

« Les extraits de pyrèthre en solution dans du pétrole sont » parfois employés en pulvérisations pour détruire certains » Rynchotes vivant au Kenya sur les caféiers.

» Les observations des A. permettent d'affirmer que ce » système de pulvérisation tue rarement les insectes; ceux-ci » tombent, privés de sensibilité, mais au bout d'un certain laps » de temps ils reprennent leur activité.

» On obtient de bien meilleurs résultats par l'adjonction de » roténone aux extraits de pyrèthre. »

Au Kivu, la poudre de pyrèthre est mélangée à de la cendre de bois dans la proportion de 1 pour 4. Pourtant les alcalis décomposent les pyréthrines. Les firmes commerciales insistent pour que les insecticides à base de pyréthrines ne soient pas mélangés au savon. Plusieurs colons ont appliqué contre l'*Antestia* un mélange cendres-pyrèthre sans aucun résultat. L'échec ne peut être attribué qu'à l'emploi de mauvais pyrèthre ou à un mélange préparé plusieurs semaines à l'avance.

A la Station, des essais ont été faits avec du pyrèthre pur moulu depuis plusieurs mois; ils ont été négatifs. D'autres expériences ont été effectuées avec du pyrèthre pur et moulu depuis deux jours. Elles furent positives. Un mélange cendres-pyrèthre fait immédiatement avant l'emploi donna de bons résultats.

Le pyrèthre tue l'*Antestia*, mais il faut qu'il soit assez frais et bien conservé, qu'il n'ait pas été échauffé pendant la mouture, que le séchage soit rationnel et la récolte bien faite.

Acheter du pyrèthre sans garantie de teneur, c'est s'exposer à acquérir une poudre insuffisamment toxique. Un colon qui achète de la poudre de pyrèthre ne peut l'épandre dans sa plantation avant d'en connaître la teneur. Si le résultat d'analyse n'est connu qu'après plusieurs mois, la bonne époque de pyréthrage, qui se situe après la taille des caféiers, sera passée ou le pyrèthre n'aura plus assez d'action.

L'Institut de Phytopathologie des Indes néerlandaises a mis au point une méthode qui permet de calculer aisément les proportions de *Derris* et de talc à mélanger, selon la teneur du *Derris* en roténone et selon l'insecte à combattre. (« De toepassing van Derris », door Dr J. VAN DER VECHT, *Bergcultures*, 31, 1938). Une semblable méthode est à souhaiter pour le pyrèthre.

Réalisations actuelles.

Fin 1938, il y avait au Kivu 79 hectares plantés et la production a été de trois tonnes. Il est difficile d'estimer les surfaces plantées en 1939, mais presque tous les colons ont commencé à cultiver le pyrèthre.

Un moulin existe à Kibati et un autre à Rutshuru. Une presse hydraulique pour fleurs de pyrèthre sera montée à la Coopérative des Planteurs à Costermansville.

Possibilités et avenir.

Les régions dont l'altitude convient à la culture du pyrèthre sont nombreuses au Kivu et dans beaucoup de cas le terrain est également favorable.

La consommation mondiale serait d'environ 16,000,000 de kilogrammes. Si l'emploi du pyrèthre se généralise au Kivu, la consommation locale atteindra approximativement 135 tonnes.

Il est à prévoir que cette culture prendra rapidement de l'extension, comme ce fut le cas au Kenya. Dans ce pays, il y avait 400 acres plantés en 1934 et 4,624 en 1937. La dernière production fut de 1,041 tonnes. Le prix actuel est d'environ 20 francs le kilogramme.

Un bel avenir est assuré à cette culture au Kivu, à la condition de produire un pyrèthre de bonne qualité. Le pyrèthre cultivé au Kenya et au Kivu présente la grande supériorité de contenir un pourcentage de pyréthrine de 50 % plus élevé que le pyrèthre du Japon; ce pays reste cependant le plus grand producteur du monde.

SAMENVATTING

Pyrethrumteelt in Kivu.

In 1931 werd de pyrethrumteelt ingevoerd in Kivu, nl. in het proefstation te Mulungu, maar eerst in 1936 ontstond er voor deze teelt ruimere belangstelling, toen pyrethrumpoeder algemeen in gebruik kwam bij de insectenbestrijding in Kenya. De planters in Kivu kregen zaaigoed en men raadde hun aan deze nuttige en winstgevende teelt ter hand te nemen.

Uit de waarnemingen betreffende de inwerking van de omgeving op dit gewas blijkt, dat een hoogteligging boven 2,000 meter best geschikt is voor die plant. De bodem moet doorlatend zijn, vochtigheid is uit den booze: bij het verrichten van cultuurarbeid dient men met dit feit rekening te houden.

Het artikel brengt dan een beschrijving van de cultuurmethoden: het uitzaaien; de bodembereiding; de voorzorgen in acht te nemen op hellingen; de plantwijdte (45×45 cm.); het uitplanten; het onderhoud.

De oogst dient te geschieden op het tijdstip, waarop de bloemen het rijkst zijn aan pyrethrine. Deze vereischte wordt bijzonder onderzocht met het oog op Kivu, waar de bloeitijd zich uitstrekt over tien maanden in het jaar. Men moet den pluktijd aanpassen aan den tijd, die vereischt is om een knop tot volledige ontwikkeling te laten komen.

In Kenya bedraagt de productie 600 kg. per hectare op 1,000 m. hoogte; bij 2,600 m., schommelt zij tusschen 1,200 tot 1,900 kg. Te Kibati (2,100 m.) heeft men een productie van 500 tot 800 kg. waargenomen; te Tshibinda (2,000 m.) 800 kg., maar de oogst is er onder onvoordeelige of onzekere omstandigheden geschied. In Kivu trouwens is men eerst sedert twee jaar met den aanplant begonnen.

De selectie van pyrethrum in Kivu bevindt zich nog in het beginstadium: het artikel brengt bijzonderheden over de proefnemingen in het station te Mulungu. Deze proefnemingen zullen op ruimere schaal worden voortgezet, daar op het werkprogramma van dit proefstation de selectie en de cultuur van pyrethrum en kina voorkomen.

Waar men aanvankelijk het product in de zon droogde, heeft thans de « Pyrethrum Board » in Kenya dit procédé verlaten. In Kivu gebruikte men een droogmachine, voorzien van een verwarmingssysteem dat niet voor regeling vatbaar was (zie de schets in het artikel). Meest in gebruik is thans de « Ainabkoi Drier », bestaande uit een vijftigtal vlaken die verdeeld zijn over vijf verdiepingen en, naar gelang het drogen vordert, dichter bij de warmtebron naderen. In Kivu echter is het met het drogen nog vrij primitief gesteld: in de drooggelegenheid aldaar wordt de temperatuur op 40-45° C. gehouden gedurende 24 uur, wat schadelijk is voor het gehalte aan pyrethrine.

In Kenya worden de bloemen in papieren zakken gedaan en dan naar de « Kenya Farmers Association » gezonden, alwaar zij gesorteerd worden, de eene voor den uitvoer, de andere voor plaatselijk gebruik. Zij worden samengeperst in balen van 200 kg. In Kivu bestaat er nog geen verkooporganisatie.

Het artikel beschrijft de insectendoodende waarde van het pyrethrum en de wijze waarop men het poeder dient te gebruiken.

Einde 1938 besloeg de pyrethrumaanplant in Kivu 79 hectaren; in 1939 hebben haast alle planters met deze cultuur een aanvang genomen. Waarschijnlijk zal zij er vlug uitbreiding nemen, daar op vele plaatsen hoogteligging en bodem voor deze teelt geschikt zijn. Men dient echter te zorgen voor een product van goede kwaliteit. Het in Kenya en in Kivu verbouwde gewas bevat 50 % meer pyrethine dan het Japansche gewas. Anderdeels, wanneer pyrethrum algemeen in gebruik komt in Kivu, zal het plaatselijk verbruik aldaar 135 ton bereiken.

Teneur en pyréthrines des Pyrèthres congolais

par E. CASTAGNE,

Chef des Travaux chimiques au Laboratoire de Recherches du Ministère des Colonies.

Depuis quelques années, il a été effectué au Laboratoire de recherches chimiques et onialogiques du Ministère des Colonies, à Tervueren, un nombre assez important d'analyses de Pyrèthres provenant du Congo. Il est regrettable que chaque échantillon n'ait pas été accompagné, comme cela a été souvent demandé, d'indications circonstanciées sur son origine, le terrain sur lequel il a été produit et les conditions de sa culture et de sa récolte. Malgré cette lacune, il paraît possible de formuler quelques observations se dégageant des renseignements fragmentaires qui ont pu être réunis, observations de caractère tout provisoire d'ailleurs, puisqu'elles reposent sur une documentation incomplète et sur des essais qu'il n'a, généralement, pas été possible de répéter. Cependant, nous croyons utile de les faire connaître, dans le but de stimuler et d'orienter des travaux qui contribueront à l'amélioration de la culture du Pyrèthre au Congo belge et à l'augmentation de ses rendements.

I. Richesse en pyréthrines totales des Pyrèthres congolais.

Comparés aux Pyrèthres dalmates et japonais, on peut considérer les Pyrèthres congolais comme riches.

Si l'on consulte les résultats d'analyse de Pyrèthres dalmates publiés par différents auteurs, on constate que la teneur en pyréthrines totales y atteint rarement la valeur de 1 % et, en tout cas, ne la dépasse jamais de beaucoup.

Les Pyrèthres japonais paraissent en général un peu plus riches. Comme pour les Pyrèthres dalmates, la teneur en pyréthrines totales ne dépasse pas souvent de beaucoup 1 %, mais ce pourcentage est plus fréquemment atteint.

Les Pyrèthres provenant du Kenya accusent généralement des teneurs en pyréthrines totales dépassant assez bien 1 % et atteignant parfois 2 %.

Les Pyrèthres congolais sont à rapprocher de ceux du Kenya. Voici, à titre documentaire, les résultats de quelques analyses effectuées au Laboratoire de Tervueren.

TABLEAU I.

Origine	Pyréthrine I	Pyréthrine II	Pyréthrines totales
Pyrèthre provenant du Kivu	0.71	0.52	1.23
Pyrèthre à petits capitules. Territoire de Rutshuru. Altitude 1 460 mètres	0.694	0.045	0.739
Pyrèthre provenant de Djemba. Territoire de Rutshuru. Altitude 1 800-1,900 m.	0.570	0.024	0.594
Pyrèthre à grands capitules. Territoire de Rutshuru. Altitude 1,460 mètres	1.028	0.068	1.096
Pyrèthre provenant des plantations de l'Union Chimique Belge (Synquinak)	0.64	1.27	1.91
Pyrèthre provenant des plantations de l'Union Chimique Belge (Synquinak)	0.72	0.98	1.70
Pyrèthre provenant du Kivu. Plantation Gisoberd	0.56	0.99	1.55
Pyrèthre provenant de l'Union Chimique Belge. Référence E. C. Gisesero 1938	0.45	0.71	1.16
Pyrèthre de culture indigène (Ruanda-Urundi)	0.17	0.64	0.81
Pyrèthre de la région de Sake (Kivu) ...	0.32	1.07	1.39
Pyrèthre provenant de Kwandruma. Altitude 2,150 mètres	0.49	0.22	0.73
Pyrèthre provenant des plantations Corti	0.53	0.53	1.06
Pyrèthre provenant des plantations Libera	0.72	0.36	1.08
Pyrèthre provenant de Tshibinda. Récolte ordinaire	0.65	0.42	1.07
Pyrèthre des plantations F. Roy (Nioka)	—	—	1.17
Pyrèthre provenant de la station de Kisozi (Ruanda Urundi)	—	—	0.78
Pyrèthre provenant de la station expérimentale de Nioka. Altitude 1,750 m.	0.59	0.48	1.07
Pyrèthre à grands capitules. Cultures indigènes. Lubero. Altitude 2 000 mètres	0.494	0.060	0.554
Pyrèthre tout-venant. Plantation Morimont. Bida-Djugu. Altitude 1 650 m.	0.645	0.620	1.265
Pyrèthre tout-venant. Agronomat de Kabare. Altitude 2,100 mètres	0.224	0,014	0.238
Pyrèthre de culture indigène. Lubero. Altitude 2,000 mètres	0.364	0.807	1.171
Pyrèthre tout-venant. Plantation de la Niogera, à Lubirizi (Rutshuru). Altitude 1,400 mètres	0.479	0.708	1.187
Pyrèthre tout-venant. Plantation Librecht. Kabati (Lac Mokoto). Altit. 2,000 m.	0.11	0.45	0.56
Pyrèthre à petits capitules. Plantation Librecht. Kabati (Lac Mokoto). Altitude 2 000 mètres	0.08	0.53	0.61

Ces Pyrèthres proviennent du Kivu, de l'Ituri et du Ruanda-Urundi. La différence d'origine ne semble pas avoir d'influence sur la teneur en pyréthrines.

Au Kenya, on signale des différences notables de richesse suivant l'altitude. Les données que nous possédons en ce qui concerne le Congo sont trop fragmentaires pour que l'on puisse émettre une opinion.

II. Evolution de la teneur en pyréthrines totales au cours du développement de la fleur.

Tout le monde est d'accord pour admettre que la teneur en pyréthrines totales augmente dans la fleur d'une manière constante du début de la floraison jusqu'à un stade plus ou moins avancé de la maturité. Gnadinger indique les chiffres suivants:

TABLEAU II.

6 juin	Fleurs fermées	0.56 %	de pyréthrines.
7 »	Languettes complètement ouvertes...	0.64 %	» »
8 »	Fleurs du disque ouvertes	0.78 %	» »
9 »	Fleurs complètement ouvertes	0.87 %	» »

Dans une autre expérience, séparant, dans un même lot, les fleurs ouvertes et fermées, il trouve aussi que les premières sont les plus riches.

Gnadinger et Corl admettent que les fleurs ouvertes contiennent 19 à 61 % de plus de principe actif que les fleurs fermées d'un même lot. Le poids moyen des fleurs ouvertes étant environ le double de celui des fleurs fermées, la proportion de pyréthrines peut, selon eux, être augmentée de trois à quatre fois en laissant les fleurs arriver à maturité.

Ripert indique des chiffres qui confirment ceux de Gnadinger, mais ne s'y superposent pas; il donne, en effet, les résultats d'analyses de coupes successives et non de fleurs isolées et au même stade de développement:

TABLEAU III.

	pour mille		
Coupe du 11 mai	6.3	de pyréthrines	totales.
Coupe du 18 mai	9.0 »	»	»
Coupe du 25 mai	12.8 »	»	»
Coupe du 7 juin	14.1 »	»	»
Coupe du 12 juin	10.0 »	»	»
Coupe du 26 juin	7.2 »	»	»
Coupe du 3 juillet	6.6 »	»	»

Les chiffres que nous a fournis l'analyse de certains Pyrèthres congolais semblent compléter ceux que nous venons de signaler. En effet, l'analyse d'une série d'échantillons récoltés, à différents stades de développement, à la station expérimentale de Kisozi (Ruanda-Urundi) a donné les résultats suivants:

TABLEAU IV.

Etat de maturité	Pyréthrines totales %
1. Capitules ouverts. Languettes encore verticales	0.52
2. Capitules ouverts: premier rang du disque	0.73
3. Capitules ouverts: deuxième et troisième rangs du disque	0.72
4. Presque toutes les fleurs ouvertes	1.03
5. Toutes les fleurs ouvertes les dernières venant de s'ouvrir	0.88
6. Languettes séchant et tombant	0.97
7. Capitules mûrissants	0.31

Portant ces résultats dans un graphique, on obtient la courbe suivante :

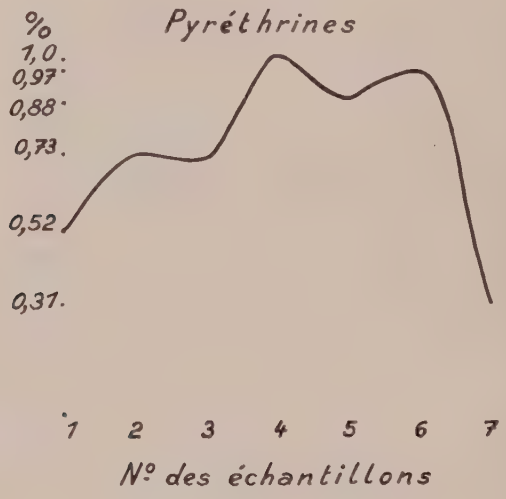


Fig. 30

Une autre série d'échantillons, moins complète, provenant de Nioka (Inéac), accuse les teneurs suivantes :

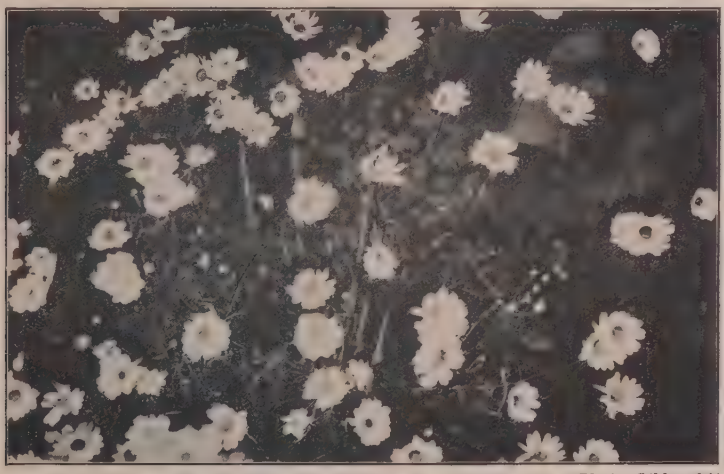
TABLEAU V.

Etat de maturité	Pyréthrines totales %
1. Fleurs récoltées avant épanouissement complet	0.74
2. Fleurs en plein épanouissement	0.44
3. Fleurs flétries	0.57

Ces chiffres pourraient être mis en corrélation avec ceux des échantillons nos 4, 5 et 6 du tableau IV.

On constate donc qu'après une augmentation constante de la teneur en pyréthrines totales, il se produit vers la maturité, un premier maximum un peu avant l'ouverture complète des fleurons ligulés. Il est suivi d'une chute, puis d'un second maximum, après quoi se produit une diminution rapide et définitive de la teneur en principes actifs. Il faut voir dans ce dernier phénomène le résultat de la chute des akènes due à l'excès de maturité.

Le creux de la courbe entre deux sommets paraît singulier. A première vue, il semble devoir correspondre à une résorption des principes actifs. Il est cependant plus rationnel d'admettre l'interprétation suivante : la chute se produisant au moment où les akènes commencent à se développer et où, par conséquent, la fleur commence à augmenter



(Photo Libbrecht).

Fig. 31. — Fleurs de pyrèthre (Kivu).

de poids, il suffit d'admettre que cette augmentation est proportionnellement plus rapide que la formation des pyréthrines. Puis, peu à peu, le phénomène inverse se produisant, l'équilibre se rétablit plus ou moins, et on retrouve un second sommet voisin du premier.

Les analyses effectuées sont malheureusement trop peu nombreuses. Il faudrait, avant de formuler une conclusion définitive, vérifier sur plusieurs séries d'échantillons si ces phénomènes sont constants. Il serait, en outre, intéressant de connaître, dans les conditions de climat du Congo, le temps qui sépare chacun des différents stades de la maturité. Nous ne possédons à ce sujet aucune indication. Mais en comparant les chiffres des tableaux II et III, on peut se rendre compte que dans les expériences citées par Gnadinger, cet intervalle est de un jour, tandis qu'il est de plusieurs dans celles citées par Ripert. Il est vraisemblable qu'au Congo cet intervalle doit être très court.

On se rend immédiatement compte que la question du moment à choisir pour la récolte du Pyrèthre, déjà souvent discutée, n'est pas simple. Il ne faut pas, en effet, tenir uniquement compte de la teneur en pyréthrines de la fleur, mais aussi de l'augmentation de poids de la récolte provenant de la formation des graines.

Si, comme semblent le faire espérer les résultats de nos analyses, on pouvait obtenir, par une sélection judicieuse ou une conduite adéquate de la culture, pendant quelques jours seulement, c'est-à-dire pendant la durée qui sépare les deux sommets de la courbe, une stabilisation de la teneur en pyréthrines, on donnerait aux colons une latitude précieuse pour effectuer leur récolte.

On voit aussi l'intérêt qu'il y aurait à obtenir des variétés dont le plus grand nombre de capitules possible viendraient à maturité en même temps.

III. Petits et grands capitules.

Il semble bien que la question de savoir si les grands et les petits capitules présentent des teneurs différentes en principes actifs, a retenu l'attention des planteurs. En effet, beaucoup de demandes d'analyses comparatives nous ont été adressées. En voici quelques résultats :

TABLEAU VI.

Nature de l'échantillon	Pyréthrine I	Pyréthrine II	Pyréthrines totales
Pyrèthre cultivé à 1 600 mètres d'altitude. Territoire de Rutshuru.			
Petits capitules	0.694	0.045	0.739
Grands capitules	1.026	0.068	1.094
Pyrèthre provenant de la région de Mulungu.			
Petits capitules	0.653	0.178	0.851
Grands capitules	0.967	0,826	1,793
Pyrèthre provenant de Tshibinda.			
Petits capitules	0.799	0.660	1.459
Grands capitules	0.579	0.516	1.096
Sélection Tshibinda.			
Petits capitules	0.55	0.30	0.85
Grands capitules	0.53	0.48	1.01
Pyrèthre provenant de Bunia.			
Petits capitules	0.093	0.097	0.39
Grands capitules	0.361	0,502	0.835

On le voit, ce sont presque toujours les grands capitules qui, toutes conditions étant égales, accusent la plus haute teneur en pyréthrines. C'est, en somme, normal, mais il n'est peut-être pas inutile

d'en rappeler la raison : de tous les organes de la plante, ce sont les akènes qui sont les plus riches en pyréthrines. Voici à ce sujet le tableau donné par Gnadinger :

TABLEAU VII.

Organe	Proportion %	Pyréthrines %	Pourcentage des pyréthrines totales
Akènes	34.2	2.27	92.24
Réceptacles	11.3	0.2	3.5
Ecailles involucrales	11.5	0.15	2.0
Fleurons du disque	25.8	traces	—
Fleurons ligulés	17.72	traces	—
Echantillon original	—	0.84	—
Tiges	—	0.15	—

Il n'est donc pas surprenant de constater que les fleurs à grands capitules, qui ont plus d'akènes, sont aussi les plus riches.

IV. Rapport des pyréthrines I et II dans les Pyrèthres congolais.

Le rapport des teneurs en pyréthrines I et II des Pyrèthres a été l'objet d'interprétations fort diverses. Certains auteurs ont cru pouvoir admettre que ces deux principes actifs se trouvaient dans les Pyrèthres en proportions sensiblement égales, à tel point qu'il suffisait de doser l'un ou l'autre des deux pour se faire une idée assez exacte de la valeur d'un Pyrèthre. Ceci permettait d'utiliser des méthodes de dosage plus simples et plus rapides.

De même, cette opinion de l'égalité approximative de la richesse en pyréthrines I et II se trouve à la base du calcul de la richesse en pyréthrines totales, dans certains procédés de dosage. Ainsi, par exemple, dans la méthode de Gnadinger et Corl, on mesure le pouvoir réducteur total du mélange pyréthrines I et II, et on admet que si l'on prend pour base du calcul des teneurs en pyréthrines totales le poids moléculaire moyen des deux pyréthrines, on ne commet qu'une erreur négligeable, puisque ces deux corps sont supposés en proportions sensiblement égales.

D'autres auteurs ont admis, au contraire, que la teneur en pyréthrine II est toujours, ou presque toujours, supérieure à celle en pyréthrine I. Sans doute, cette opinion s'est-elle répandue dans certains milieux d'agronomes du Congo. Du moins, cela semble résulter de demandes d'explications qui nous ont été adressées et qui avaient pour

bases les analyses publiées par Hoyer et Leenard dans le « Journal of Economic Entomology ».

Il faut signaler ici, que certaines méthodes de dosage donnent *toujours* cet excès de pyréthrines II: cela provient de ce que des acides organiques y sont toujours comptés comme pyréthrines II.

En réalité, on doit admettre que le rapport entre pyréthrine I et pyréthrine II peut varier fortement. Citons quelques exemples choisis parmi des Pyrèthres congolais:

(Photo N. Ménager).

Fig. 32. — Champ de pyrèthre à Kwandruma, Kibali-Ituri.
(Cliché du *Rapport annuel de l'Inéac*, 1938.)

TABLEAU VIII.

Origine	Pyréthrine I	Pyréthrine II	Pyréthrines totales
Pyrèthre tout-venant. Plantations Librecht (Altitude 2.000 mètres)	0.11	0.45	0.56
Pyrèthre du Djemba. Territoire de Rutshuru (Altitude 1,800-1,900 mètres) ...	0.57	0.02	0.59
Pyrèthre des plantations de l'Union Chimique Belge (Synquinak)	0.72	0.98	1.70
Pyrèthre tout-venant. Station expérimentale de Kisozi	0.51	0.48	0.99

Dans beaucoup de Pyrèthres congolais, la teneur en pyréthrine I dépasse, au moins un peu, celle en pyréthrine II.

On peut se demander s'il existe des causes qui peuvent faire varier le rapport : $\frac{\text{pyréthrine I}}{\text{pyréthrine II}}$.

Sans doute en existe-t-il plusieurs qui ne sont pas encore connues. Mais les observations faites par nous, ainsi que les documents fournis par la littérature sur la matière, permettent d'en supposer deux : l'état de maturité des capitules et leur état de conservation.

A. *Etat de maturité des capitules.*

Plusieurs séries d'analyses nous ont montré que le pourcentage en pyréthrine II, faible au début de la floraison par rapport à celui de la pyréthrine I, augmente d'une manière assez régulière, de sorte que le rapport $\frac{\text{pyréthrine I}}{\text{pyréthrine II}}$ d'une valeur d'abord supérieure à l'unité, diminue de plus en plus, pour devenir finalement plus petit que I.

Citons en exemple l'analyse d'une série d'échantillons provenant de la station expérimentale de Kisozi (Ruanda-Urundi) :

TABLEAU IX.

Etat de maturité	Pyréthrine I	Pyréthrine II	Rapport : Pyréthrine I / Pyréthrine II
1. Capitules ouverts, languettes encore verticales	0.50	0.02	25
2. Capitules ouverts, premier rang du disque	0.52	0.21	2.5
3. Capitules ouverts, deuxième et troisième rangs du disque	0.55	0.17	3.2
4. Presque toutes les fleurs ouvertes	0.61	0.42	1.4
5. Toutes les fleurs ouvertes, les dernières venant de s'ouvrir	0.48	0.40	1.2
6. Languettes séchant et tombant	0.54	0.43	1.2
7. Capitules mûrissants	0.03	0.28	0.1

La diminution du rapport des deux pyréthrines n'est pas toujours aussi régulière que dans cet exemple. Il faut d'ailleurs noter que l'examen des échantillons reçus montre que tous les récolteurs n'ont pas la même appréciation des stades dénommés : début de floraison, plein

épanouissement, fleurs flétries, etc. C'est là certainement une cause d'irrégularité dans les résultats fournis par plusieurs séries d'analyses.

Il faut noter que ces observations sont en opposition avec celles de Ripert qui, analysant une série d'échantillons de Pyrèthre français, trouve les chiffres suivants :

TAELEAU X.

Nature des échantillons	Pyréthrine I 0/00	Pyréthrine II 0/00	Pyréthrines totales 0/00
Fleurs âgées de deux semaines. Les pétales commencent à pointer hors de la fleur, les calices jaunes sont en plein développement	6.3	7.1	13.4
Fleurs âgées de trois semaines. Les fruits commencent à se développer	6.1	6.2	12.3
Fleurs âgées de quatre semaines, ouvertes. La fécondation est terminée, les fruits sont en plein développement	5.1	4.1	9.2
Fleurs âgées de six semaines. Les pétales et les calices jaunes sont tombés à terre les akènes ou fruits sont gorgés de réserves nutritives	4.1	4.2	8.3

Il faudrait donc admettre que cette variation du rapport des pyréthrines est attribuable aux conditions de la culture en Afrique. C'est là une question qui reste ouverte. Nous allons voir qu'elle n'est pas sans importance.

B. *Durée de la conservation des échantillons.*

Les analyses que nous citons sont exécutées, inutile de le dire, un temps toujours assez long après la récolte, puisque le matériel doit venir d'Afrique en passant par l'intermédiaire d'une série de services administratifs. De plus, les conditions d'envoi sont variables et pas toujours parfaites. Or, pendant cette durée, il se produit certainement des phénomènes assez complexes. L'étude de Hoyer sur les modifications des pyréthrines en solution dans le pétrole peut en donner une idée.

Au cours de cette étude, des solutions furent exposées à la lumière. On a constaté d'abord une exaltation rapide, suivie d'une diminution progressive et lente de la toxicité de la solution. Il se formait d'abord des substances acides faussant les analyses chimiques : la pyréthrine apparente augmente pendant les premiers jours,

puis décroît rapidement et reste constante, puis continue à augmenter suivant les émulsions. La diminution de pyréthrine I apparente, est alors compensée par l'augmentation du taux de la pyréthrine II apparente. La teneur en pyréthrines apparentes, ou produits acides formés par réaction photochimique, n'est pas proportionnée à la toxicité des émulsions.

Ceci n'est évidemment pas applicable comme tel aux fleurs de Pyrèthre, mais donne une idée des phénomènes qui sont capables de s'y produire et de fausser les analyses.

V. Toxicité relative des pyréthrines I et II.

Il peut paraître oiseux d'insister sur la valeur plus ou moins grande du rapport $\frac{\text{pyréthrine I}}{\text{pyréthrine II}}$. En somme, pour les planteurs, une seule chose importe : obtenir une forte teneur en pyréthrines totales. C'est, en effet, la seule donnée servant actuellement à déterminer la valeur des marchandises qu'ils présentent sur le marché. Mais il n'en est pas de même pour ceux qui, utilisant le Pyrèthre, cherchent à se procurer l'élément le plus efficace au moindre prix.

La question n'est d'ailleurs pas simple. Ce n'est pas ici la place d'insister sur les multiples essais effectués un peu partout pour tâcher de la résoudre. Quelques exemples suffiront à montrer que les opinions sont loin d'être concordantes.

Harzell et Wilcoxon, opérant sur *Aphis rumicis*, ont trouvé que la pyréthrine I est beaucoup plus toxique que la pyréthrine II.

Tattersfield, Hobson et Gimingham, utilisant pour leurs expériences le même insecte, admettent que la pyréthrine I est dix fois plus toxique que la pyréthrine II, et ils en infèrent, ainsi que Richardson, que la détermination de la pyréthrine I suffit pour se faire une idée exacte de la valeur d'un Pyrèthre.

Gnadinger et Corl, opérant sur *Blatta laponica*, trouvent que la pyréthrine I n'est que légèrement plus toxique que la pyréthrine II, ce qui est en accord avec les recherches de Staudinger et Ruzicka. Ces mêmes auteurs ont montré, en opérant cette fois sur les mouches ordinaires, que la toxicité de la pyréthrine II est, dans ce cas, de 80 % de celle de la pyréthrine I.

La même question a retenu l'attention de Ripert et Gaudin qui, utilisant la « mouche standard » et travaillant avec une extrême précision, admettent que la pyréthrine I est deux fois plus toxique que la pyréthrine II. Par contre, ils constatent que pour les animaux supérieurs la toxicité de la pyréthrine II est plus grande que celle

de la pyréthrine I. Voici d'ailleurs comment ils résument leurs recherches :

TABLEAU XI.

Animaux utilisés	Pyréthrine	Dose mortelle moyenne en mgr. par kg.	Toxicité
Grenouilles	I+II	11.9	100
	I	15.5	77
	II	12.6	94
Poissons rouges	I+II	99	100
	I	158.25	63
	II	71.75	139
Souris	I+II	39.25	100
	I	50	79
	II	31.25	126
Mouches mâles de cinq jours	I+II	17.6	100
	I	9.3	188.7
	II	23.96	73.5

Cette liste d'expériences, que l'on pourrait d'ailleurs allonger, suggère les remarques suivantes :

1° Les conclusions des auteurs varient quand varie l'animal sur lequel ils opèrent ;

2° Il se dégage de l'examen des conditions dans lesquelles se sont faits ces travaux, conditions dont le développement sortirait du cadre de cet article, que les divers auteurs n'ont pas opéré sur des pyréthrines de même degré de pureté ni de même origine, les uns employant des produits naturels et d'autres des produits synthétiques ;

3° Le mélange des pyréthrines possède sa toxicité propre qui n'est pas égale à la somme arithmétique de ses composants. Cette toxicité propre varie également suivant le genre d'animal auquel on s'adresse, comme le montrent bien les travaux de Gaudin sur les animaux marins.

Passant maintenant du domaine de la stricte observation des faits à celui de l'hypothèse, qui est plus scabreux mais aussi plus accessible à la synthèse, il semble que l'on puisse raisonnablement supposer qu'il doit exister pour chaque animal une valeur du rapport des deux pyréthrines qui représente pour lui le mélange le plus toxique, tous les autres mélanges étant plus ou moins actifs, suivant qu'ils s'écartent davantage de cette valeur optimale. La question se poserait alors de savoir s'il ne conviendrait pas de déterminer la valeur de ce rapport pour chacun des insectes contre lesquels on aurait à lutter. On arriverait ainsi à choisir dans tel cas particulier, tel Pyrèthre réalisant un équilibre adéquat de ses pyréthrines. L'agriculteur devrait s'efforcer de le produire. La base de l'appréciation des Pyrèthres serait ainsi naturellement déplacée.

Remarquons que les Pyrèthres congolais étant, comme il a déjà été dit, assez souvent riches en pyréthrine I, principe qui est en général plus toxique que la pyréthrine II pour les insectes, bénéficieraient d'un avantage sérieux sur leurs concurrents dalmates ou japonais.

VI. Variations dans les résultats d'analyse des Pyrèthres.

Le dosage des pyréthrines est une opération délicate, comme tout dosage d'un produit organique dans un extrait végétal. Le résultat dépend souvent plus de l'habileté du chimiste que de sa science. Aussi ne faut-il pas attendre de ces analyses une précision aussi grande que celle que l'on est en droit d'exiger dans le dosage des produits minéraux, par exemple. Il n'est pas inutile de signaler, pour terminer ces quelques observations sur des analyses de Pyrèthres congolais, les causes qui peuvent faire varier les résultats de ces analyses dans des proportions qui sont parfois loin d'être négligeables. Ces causes sont de trois ordres : celles découlant du procédé d'analyse lui-même, celles provenant de l'état de conservation de l'échantillon analysé et, enfin, celles résultant de la nature du solvant utilisé pour l'extraction des pyréthrines.

A. *Différents procédés de dosage des pyréthrines.*

De nombreuses méthodes de dosage des pyréthrines ont été proposées. Chacune présente des avantages et aussi des inconvénients ; aucune n'est sans reproche, l'une s'appliquant mieux que d'autres à certains cas particuliers.

Notre but n'est pas ici de les décrire ni de les critiquer en détail. Nous les citerons seulement en les groupant suivant les principes sur lesquels elles reposent et en indiquant les erreurs qui peuvent résulter de ces principes mêmes.

1) La pyréthrine I ($C^{21}H^{30}O^3$) et la pyréthrine II ($C^{22}H^{30}O^5$) sont deux esthers de la pyréthrolone ($C^{11}H^{16}O^2$) et respectivement des acides chrysanthémique monocarbonique ($C^{10}H^{16}O^2$) et chrysanthémique dicarbonique ($C^{11}H^{16}O^4$).

Les meilleurs procédés de dosage sont basés sur la rupture par saponification des molécules des pyréthrines et libération des acides qui sont titrés au moyen de solutions alcalines, après avoir subi une purification plus ou moins poussée.

Les principales méthodes basées sur ce principe sont les suivantes :

1. Méthode de Staudinger et Ruzicka (1924) ;
2. Méthode de Staudinger et Harder (1927) ;
3. Méthode de Tattersfield, Hobson et Gimingham (1929) ;
4. Méthode de Dehusse (1930) ;
5. Méthode de Seil (1934) ;
6. Méthode de Ripert (1935).

Ces méthodes diffèrent entre elles par la manière de purifier les acides chrysanthémiques et par le degré de cette purification. Ces acides étant accompagnés dans les fleurs de Pyrèthre d'une quantité importante d'acides gras, l'inconvénient de ces méthodes réside dans la difficulté de leur élimination qui risque toujours de ne pas être complète.

Parmi ces méthodes, celle de Ripert est applicable dans tous les cas. Elle peut servir aussi bien au dosage de pyréthrines dans les fleurs de Pyrèthre que dans les préparations commerciales de toute nature. C'est là un grand avantage.

2) Un autre groupe de méthodes a pour principe la formation de la semicarbazone de la pyréthrolone et la détermination de la quantité d'azote contenue dans ce dernier composé. Ces méthodes diffèrent par les procédés de purification de la semicarbazone et par la manière d'y doser l'azote. Leurs inconvénients résident dans la difficulté d'obtenir une semicarbazone absolument pure et dans les erreurs provenant du dosage de très petites quantités d'azote.

Les principales variantes de ces procédés sont:

1. Méthode de Staudinger et Ruzicka (1924);
2. Méthode de Staudinger et Harder (1927);
3. Méthode de Tattersfield (1929).

3) On a pensé aussi à baser des méthodes de dosage sur les propriétés réductrices du chaînon cétonique de la pyréthrolone. Ces méthodes diffèrent entre elles par le produit sur lequel s'effectue la réduction. On peut distinguer:

1. Méthode de Gnadinger et Corl. — Réduction de l'oxyde de cuivre ammoniacal (1929);
2. Méthode de Tattersfield A. — Réduction du ferricyanure de potasse (1931);
3. Méthode de Tattersfield B. — Modification de la méthode précédente en vue du dosage de très petites quantités de pyréthrines (1931);
4. Méthode de Wilcoxon. — Réduction du sulfate mercurique (1936);
5. Méthode de Holaday. — N'est qu'une modification du procédé précédent, applicable aux substances contenant des huiles essentielles.

Les inconvénients de ces méthodes résident dans l'extrême sensibilité des processus de réduction et dans la difficulté de séparer complètement les pyréthrines des autres corps réducteurs.

4) Haller et Acree ont imaginé (1937) d'utiliser pour le dosage de la pyréthrine II le fait que l'acide chrysanthémique dicarbonique contient une fonction méthoxyle qu'il est facile de doser par le procédé de Zeisel. Cette manière de faire, outre qu'elle ne concerne que la pyréthrine II, n'est applicable qu'à des extraits obtenus au moyen

d'éther de pétrole, les autres solvants entraînant des impuretés contenant aussi des radicaux — OCH^3.

Il faut enfin signaler que les méthodes des groupes 2, 3 et 4 présentent en commun l'inconvénient de ne pas permettre de doser séparément les pyréthrines I et II.

5) Il faut encore dire un mot des méthodes dites biologiques. Elles sont aussi nombreuses que variées et la sagacité des expérimentateurs a créé quantité de dispositifs ingénieux ayant pour but de se mettre autant que possible à l'abri des causes d'erreur. Ces méthodes ont de chauds partisans et d'irréductibles détracteurs. Nous nous abstiendrons de prendre parti pour les uns ou pour les autres et nous citerons simplement deux exemples qui montrent combien les opinions sont divergentes.

« L'industrie des Pyrèthres peut désormais apprécier avec sécurité la valeur de la matière première qu'elle doit mettre en œuvre et l'agriculteur disposera désormais d'insecticides contrôlés. » Ainsi conclut l'analyse d'un travail de Dehusse, sur un procédé de dosage biologique, faite devant l'Académie d'Agriculture de France.

Par contre, les chimistes du Gouvernement des Etats-Unis déclarent, au cours d'un travail important, qu'ils ne sont pas parvenus à trouver la moindre concordance entre la teneur en pyréthrines déterminée par les procédés chimiques et la toxicité vis-à-vis des pucerons.

On doit donc se montrer circonspect à l'égard de ces procédés de dosage, au moins jusqu'à nouvel ordre.

Il semble bien que leur vogue réside surtout dans leur apparente simplicité et dans le fait qu'ils peuvent être exécutés par des personnes tout à fait étrangères à la chimie.

Si, cependant, on veut en tirer des conclusions d'une certaine valeur, on devra bien reconnaître qu'on doit aussi s'y soumettre à des techniques extrêmement délicates. On lira avec profit, dans cet ordre d'idées, l'intéressant travail de Ripert (« Annales des Falsifications et des Fraudes », 1936, p. 132), auquel nous avons fait allusion plus haut.

Il est toutefois hors de doute que ces procédés biologiques sont incapables de donner des résultats qui atteignent en précision ceux des anayses chimiques.

B. *Modifications se produisant au cours de la conservation et pouvant influencer les résultats des analyses de Pyrèthre.*

Au cours de leur conservation, les fleurs et les poudres de Pyrèthre sont le siège de phénomènes d'oxydation qui donnent lieu à la formation de produits insolubles dans certains solvants généralement utilisés pour l'extraction des pyréthrines. Ces produits enrobent alors les pyréthrines et s'opposent à leur dissolution dans ces solvants.

Au premier rang de ces produits, il faut citer les acides gras non saturés, tels que oléique, linoléique et linolénique, qui, par oxydation, se transforment en oxyacides insolubles dans l'éther de pétrole.

On y rencontre aussi une espèce de caoutchouc, analogue à celui extrait d'autres espèces de la famille des Composées (Guayul). C'est à ce corps que sont dus les dépôts qui se forment peu à peu dans les solutions d'extraits de Pyrèthre dans le pétrole ou le kérosène. Il possède la propriété de former de grosses mycelles qui se polymérisent sous l'action de la lumière, et qui enrobent les pyréthrines.

On a reconnu aussi la présence, en abondance, de phytostérols qui précipitent également sous l'action de la lumière, dans les solutions de pétrole ou de ses dérivés.

Ripert a enfin signalé l'existence d'un corps curieux et éminemment oxydable, dont la transformation joue aussi un rôle dans l'insolubilisation des pyréthrines.

L'action de ces divers corps sur la rétention des pyréthrines est extrêmement variable suivant la durée de conservation des échantillons et surtout suivant les conditions d'aération qui favorisent plus ou moins les phénomènes d'oxydation.

C. *Influence des solvants utilisés pour l'extraction des pyréthrines.*

On peut qualifier de paradoxal l'usage qui s'est implanté d'utiliser l'éther de pétrole comme solvant pour l'extraction des pyréthrines en vue de leur dosage. Si c'est le solvant qui donne les extraits les plus propres, c'est malheureusement aussi celui qui dissout le moins les produits d'oxydation dont nous venons de parler et qui retiennent les pyréthrines.

Cet usage provient sans doute de ce que ce solvant fut celui utilisé par Staudinger et Ruzicka au cours de leurs travaux. Ils l'avaient d'ailleurs choisi avec raison, car ils cherchaient plutôt à obtenir des extraits propres que des extraits quantitatifs.

Gnadinger, qui croyait que c'était une des propriétés fondamentales des pyréthrines d'être solubles dans l'éther de pétrole, a continué à utiliser le même solvant, et ainsi cet usage s'est peu à peu implanté.

Cette manière de faire est d'ailleurs en contradiction avec les pratiques industrielles qui emploient pour la préparation des extraits de Pyrèthre des solvants chlorés, de l'alcool, de l'acétone ou du kérosène.

On se trouve là en présence d'un usage généralement admis et auquel on doit se soumettre, au moins s'il s'agit d'analyses devant servir de base à des transactions commerciales. Dans ce cas, en effet, on ne peut s'exposer à voir ses résultats différer parfois considérablement de ceux obtenus dans d'autres laboratoires. Il serait cependant beaucoup plus logique d'employer un solvant qui, dans tous les cas, dissoudrait la totalité des pyréthrines, le chloroforme, par exemple.

Les deux tableaux que nous reproduisons ci-dessous, et qui sont extraits des travaux de Ripert, mettent en lumière les variations qui peuvent survenir dans les résultats des analyses lorsque les divers facteurs que nous venons de signaler jouent dans le même sens et additionnent leurs effets.

TABLEAU XII.

SOLVANTS	Méthode de Sell — sans neutralisation Pyréthrines p.m.			Méthode de Sell — avec neutralisation Pyréthrines p.m.			Méthode de Ripert — Pyréthrines p.m.			Méthode à la semicarbazone — Pyréthrines totales p.m.	Méthode au méthoxyle — Pyréthrines totales p.m.
	I	II	totales	I	II	totales	I	II	totales		
Ether de pétrole	3.2	5.2	8.4	3.2	4.61	7.81	3.6	4.3	7.9	9.4	5.1
Chloroforme	4.5	8.9	13.4	4.29	7.04	11.33	4.9	7.—	11.9	13.2	9.8
Chloroforme après Ether de pétrole	1.37	4.21	5.58	1.—	2.85	3.85	1.28	2.21	3.49	4.2	4.49

TABLEAU XIII.

NATURE DE LA FLEUR	Poids de 100 fleurs de même diamètre	Extrait sec en % dans l'éther de pétrole	Extrait sec en % dans l'éther sulfurique après épuisement par l'éther de pétrole	Teneur en pyréthrines dans l'extrait à l'éther de pétrole Méthode Ripert Teneur pour 1.000 gr. de fleurs			Teneur en pyréthrines dans l'extrait à l'éther sulfurique Méthode Ripert Teneur pour 1.000 gr. de fleurs			Teneur en pyréthrines par la semicarbazone Teneur pour 1.000 gr de fleurs
				P. I	P. II	P. totales	P. I	P. II	P. totales	P. totales
Coupe I — analyse 20 juin	5.8	4.5	2.4	3.4	2.9	6.3	0.2	0.5	0.7	8.6
11 mai — analyse 20 sept.				3.1	2.1	5.2	0.8	1.1	1.9	
Coupe II — analyse 20 juin	9.5	5 8	3.1	4.5	4.5	9	0.3	0.6	0.9	8 6
18 mai — analyse 20 sept.				4.3	4.1	8.4	0,8	1.7	2.5	
Coupe III — analyse 20 juin	15.6	3.9	2.9	6.2	6.6	12.8	0.7	0.5	1.2	10
25 mai — analyse 20 sept.				5.1	4.8	9.9	0.9	2.2	3.1	
Coupe IV — analyse 20 juin	15.2	4.5	1.9	7	7.1	14.1	0 3	0.4	0.7	13.4
7 juin — analyse 20 sept.				6.5	6.1	12.6	0.6	1 4	2	
Coupe V — analyse 10 juill.	18.6	2.8	1.1	5 2	4.8	10	0.2	0,1	0.3	9.8
12 juin — analyse 20 sept.				4 7	4	8.7	0.8	2.4	3.2	

		Poids de 100 fleurs de même diamètre	Extrait sec en % dans l'éther de pétrole	Extrait sec en % dans l'éther sulfurique après épuisement par l'éther de pétrole	Teneur en pyréthrines dans l'extrait à l'éther de pétrole Méthode Ripert Teneur pour 1,000 gr. de fleurs			Teneur en pyréthrines dans l'extrait à l'éther sulfurique Méthode Ripert Teneur pour 1,000 gr. de fleurs			Teneur en pyréthrines par la semicarbazone Teneur pour 1,000 gr. de fleurs
					P. I	P. II	P. totales	P. I	P. II	P. totales	P. totales
Coupe VI 19 juin	analyse 10 juill.	22.7 Maturité de la graine	6	0.9	4	4.2	8.2	0.2	0.1	0.3	9.2
	analyse 20 sept.				3.6	4.1	7.7	0.6	1.2	1.8	
Coupe VII 26 juin	analyse 10 juill.	18.2 Début chute des graines	6.7	1.2	3.5	3.7	7.2	0 3	0.2	0.5	7.5
	analyse 20 sept.				2.6	2.9	5.5	0.5	1,2	1.7	
Coupe VIII 3 juillet	analyse 10 juill.	16.8 Chute des graines	5.3	0.9	3.4	3.2	6.6	0.2	0.2	0.4	7.6
	analyse 20 sept.				3.2	2.6	5.8	0 6	1.1	1.7	

VII. Conclusions.

Les causes qui influent sur la richesse en pyréthrines totales, aussi bien que celles qui régissent le rapport des teneurs en pyréthrines I et II, ainsi que toute une série de questions d'où doit dépendre l'amélioration de la valeur des Pyrèthres du Congo, sont loin d'être élucidées et devraient encore donner lieu à bien des recherches, dont les premiers bénéficiaires seraient les planteurs de Pyrèthre, qui semblent devoir devenir nombreux au Congo.

Tout progrès dans cette voie doit dépendre d'une collaboration entre les planteurs, les agronomes et les chimistes. Seuls les résultats obtenus au laboratoire peuvent permettre de contrôler les essais de culture et de diriger la sélection.

Jusqu'ici, toutes les analyses de Pyrèthres congolais ont été effectuées en Belgique, où les échantillons arrivent des semaines et parfois des mois après leur récolte, ayant subi au cours de leur voyage une série de transformations chimiques dont nous avons assez longuement parlé. Le chimiste qui les reçoit est presque toujours dans l'ignorance complète de tout ce qui concerne le matériel qui lui est soumis, et partant ne peut accompagner ses analyses d'aucun commentaire, ni même choisir la méthode d'analyse la plus propre à renseigner

correctement celui qui la lui demande. Par exemple, sa manière de procéder sera différente suivant qu'on lui demandera tout ce qu'on peut tirer d'un échantillon, ou d'appliquer empiriquement un mode d'analyse auquel le commerce a l'habitude de se référer.

Les résultats d'anaylse eux-mêmes ne parviennent à la Colonie qu'après un délai toujours long, qui leur enlève une grande partie de leur intérêt.

Il semble bien que la seule manière d'obvier à tous ces inconvénients serait d'établir dans la Colonie même des laboratoires d'analyse qui pourraient suivre pas à pas le travail des agronomes et renseigner immédiatement les planteurs sur la valeur de leur production.

Nous croyons que l'installation de tels laboratoires révélerait bien des questions intéressantes et serait le meilleur moyen de contribuer à améliorer le rendement aussi bien que la qualité des Pyrèthres de la Colonie.

SAMENVATTING

Het gehalte aan pyrethrinen in Congoleesche Pyrethrum.

Naar aanleiding van de scheikundige ontledingen die in het Laboratorium te Tervuren werden uitgevoerd op *Pyrethrum* uit Congo, heeft men verschillende dingen kunnen opmerken.

De Congoleesche *Pyrethrum* is tamelijk rijk aan pyrethrinen en mag met die uit Kenya worden vergeleken. Deze met de grootste bloemhoofdjes hebben doorgaans het hoogste gehalte aan pyrethrinen.

De ontwikkeling van dit gehalte bij Congoleesche *Pyrethrum* schijnt twee tamelijk naburige maxima aan te wijzen, die door een zwakke vermindering van het pyrethrinengehalte gescheiden zijn. Deze bijzonderheid zou kunnen benuttigd worden om, door teeltkeus, het gehalte aan pyrethrinen gedurende een zekeren tijd op een bepaald peil te houden; aldus zou men over een grootere vrijheid beschikken bij de keus van den oogsttijd.

De verhouding $\frac{\text{Pyrethrine I}}{\text{Pyrethrine II}}$ is zeer aan schommeling onderhevig en schijnt in verband te staan met de ontwikkeling van de bloem.

De twee pyrethrinen en hun mengsel zijn min of meer giftig naar gelang van de dieren. Er is waarschijnlijk voor elke insectensoort een optimale verhouding van de twee pyrethrinen, die door de teelt zou moeten geleverd worden.

Het gehalte aan pyrethrinen in een monster *Pyrethrum* verandert met de gebruikte ontledingsmethode en met de manier waarop het monster werd bereid.

Om die ontledingen onder de beste omstandigheden uit te voeren en aan de landbouwkundigen en planters met spoed de gewenschte inlichtingen te kunnen verstrekken, ware het wenschelijk deze ontledingen in de Kolonie te verrichten.

La culture des plantes dans l'eau

par P. STANER,
Directeur au Ministère des Colonies.

Depuis de nombreuses années, les botanistes ont trouvé le moyen de faire pousser des plantes dans l'eau sans le moindre apport de terre. Ils ont répété en cela, pour d'autres plantes, ce que la nature fait pour le cresson. Par ailleurs, qui n'a pas admiré en appartement les jacinthes poussant leurs racines dans l'eau et fleurissant abondamment sans la moindre trace de terre!

Mais, depuis 1929, à la suite des travaux de W. F. GERICKE, la « culture sans sol » connaît une vogue inouïe en Amérique. C'est principalement en Californie que cet engouement s'est manifesté, surtout après la mise au point des milieux de culture faite par J. TAVERNETTI en 1936. Il n'est pas rare de trouver dans certaines villes des cultures florales et légumières en appartement basées sur ce principe. Dans la ville de Capitole, on a même construit une serre contenant soixante-six bacs de 9^m40 sur 1^m20, où l'on compte faire la culture industrielle en escomptant, par exemple, des rendements de 550 tonnes de tomates à l'hectare. D'autres installations « commerciales» existent un peu partout; on affirme même que ce système de culture permet de ravitailler en légumes les navires qui font escale dans l'une des îles Hawaï, où la nature et l'étroitesse du sol ne permettent pas l'installation de cultures maraîchères normales. La mode des cultures dans l'eau a pris plusieurs noms spéciaux, tels *Hydroponics, Aquaculture, Tankfarming,* etc.

Et cependant, il n'y a rien de bien neuf dans cette pratique originale, puisque, comme nous venons de le dire, des botanistes tels que SACHS, LIEBIG, G. BERTRAND, MOLLIARD, etc., avaient imaginé les cultures en milieux synthétiques pour rechercher les besoins exacts des plantes. En Angleterre, à Rothamsted, Miss BRENCHLEY a trouvé par ces techniques des résultats fondamentaux pour l'agronomie. Ce qui est neuf dans les « hydroponics », comme le dit P. CHOUARD (14), ce sont quelques tours de main, quelques détails de montage et surtout l'incroyable vogue populaire qui s'y attache et la constatation des hauts rendements sur une échelle commerciale.

A ce dernier point de vue, G. TRUFFAUT, en France, est parvenu à mettre au point les méthodes les plus adéquates, qui lui assurent des rendements en fleurs et en fruits vraiment surprenants (6).

Comme ces nouveaux procédés nous paraissent devoir retenir l'attention de beaucoup de coloniaux, nous avons cru opportun de résumer les diverses méthodes employées, de les commenter et d'en étudier les applications possibles au Congo.

Le principe de la culture dans l'eau est simple : il consiste à faire pousser des plantes dont les racines plongent librement dans une eau riche en matières nutritives et catalytiques.

Récipients.

La première chose dont on doit disposer, ce sont des récipients absolument étanches, qui garderont intacte la quantité de liquide. On doit proscrire les récipients en zinc, parce qu'en milieu acide les liquides se chargent d'un excès de sels de zinc qui deviennent alors toxiques. Les récipients en fer peuvent être employés ; la plante se défend mieux contre l'excès de fer et, de plus, une couche de phosphates et d'oxydes recouvre rapidement les parois, protégeant ainsi les parties en fer. On peut aussi employer des peintures anti-acides. Les bacs en ciment ou en fibro-ciment doivent être surveillés de près au début de leur utilisation, à cause du calcaire qui pourrait réduire l'acidité du milieu.

Pour éviter l'envahissement du milieu nutritif par des algues microscopiques, il est indispensable d'empêcher l'action de la lumière sur l'eau ; la lumière pourrait d'ailleurs faire verdir les tubercules des pommes de terre que l'on cultiverait par ce système. Pour éloigner la lumière, l'idéal est de recouvrir les récipients de plaques en fibro-ciment échancrées pour le passage des tiges. Si les récipients opaques sont susceptibles d'être exposés en plein soleil, il faut les peindre extérieurement en blanc, ou les recouvrir de papier blanc pour éviter l'excès d'échauffement.

Pour empêcher la stagnation des graines ou des tubercules dans l'eau, il est indispensable de disposer dans la partie supérieure des bacs un treillis métallique ne touchant pas l'eau.

Solutions nutritives.

Il est nécessaire d'employer des solutions fertilisantes *complètes* et *équilibrées*, en même temps que les éléments catalytiques.

La concentration variera, suivant P. Chouard (*loc. cit.*), de 0.5 à 3 grammes par litre environ. On emploiera des solutions très diluées pour la germination ; on les concentrera par la suite. Pendant la culture, on ne variera pas la concentration pour ne pas réduire l'absorption d'eau par la plante, à cause des phénomènes d'osmose, et pour ne pas en provoquer ainsi la fanaison.

Les solutions devront presque toujours être *acides* et souvent même d'une acidité très marquée (pH5 ou pH6). Il est à conseiller de vérifier fréquemment cette acidité, au moyen des indicateurs du commerce.

G. TRUFFAUT (*loc. cit.*) conseille vivement d'ajuster l'acidité du milieu jusqu'au pH désiré par une addition, goutte à goutte, d'acide phosphorique liquide.

Voici quelques formules qui ont fait leurs preuves.

La concentration peut varier, l'essentiel est de bien proportionner les divers éléments.

Liquide de Mazé
(en grammes par litre)
(à acidifier
par apport d'acide phosphorique)

Nitrate d'ammonium	0.5
Sulfate de magnésie	0.2
Phosphate monopotassique	1
Sulfate ferreux	0.02
Iodure de potassium	0.002
Silicate de soude	0.02
Chlorure de zinc	0.01
Chlorure de manganèse	0.01
Chlorure de sodium	0.002
Borate de soude	0.005
Sulfate d'alumine	0.01
Calcaire	2
Total :	3.779

Liquide de Javillier

(en grammes par litre)

Nitrate d'ammonium	0.5
Nitrate de calcium	0.509
Sulfate de magnésie	0.506
Phosphate monopotassique	0.697
Chlorure de sodium	0.005
Sulfate de fer ammoniacal	0.175
Alun de potasse	0.1
Sulfate de manganèse	0.04
Iodure de potassium	0.001
Silicate de potassium	0.1
Sulfate de zinc	0.01
Total :	2.5435

Formule de Rothamsted
(en grammes par litre)

Phosphate dipotassique	0.135
Phosphate monopotassique	0.4
Sulfate de magnésie	0.5
Perchlorure de fer	0.04
Sulfate de calcium	0.5
Chlorure de sodium	0.5
Nitrate de potassium	1
Acide borique	0.001
Sulfate de manganèse	0.001
Total :	3.077

FORMULES AMÉRICAINES.

Ces formules sont généralement dépourvues d'éléments catalytiques. On ajoute ceux-ci en versant dans la solution nutritive une petite dose de solution complémentaire A et B.

1° *Solutions complémentaires d'éléments catalytiques.*

Solution A, à ajouter aux solutions nutritives à raison de 10 centimètres cubes pour 23 litres ou un peu moins, si la solution nutritive

est faite avec des sels impurs qui apportent déjà des traces des éléments catalytiques :

Acide borique	3.2 gr.	pour 23 litres
Sulfate de manganèse hydraté	3.2 gr.	
Sulfate de zinc hydraté	3.2 gr.	
Sulfate de cuivre hydraté	0.4 gr.	

Solution B, à ajouter également, mais au moment de l'emploi seulement, aux solutions nutritives décrites plus loin, à raison de 20 centimètres cubes par 4.5 litres :

Perch'orure de fer ou Nitrate ferrique, 0.8 gr. pour 500 cc. d'eau

2° *Formules de solutions nutritives à compléter par A ou B.*

Formule I (New-Jersey)
(en grammes pour 23 litres)

Phosphate monototassique	5.9
Nitrate de calcium hydraté	20.1
Sulfate de magnésie hydraté	10.7
Sulfate d'ammonium sec	1.8
Total :	38.5

soit 1.7 gramme par litre.
Ajouter les solutions A et B.

Formule II (New-Jersey)
(en grammes pour 23 litres)

Phosphate monopotassique	3.9
Nitrate de soude	6.4
Sulfate de magnésium hydraté	10.3
Chlorure de calcium sec	3.2
Total :	23.8

soit 1.05 gramme par litre.
Ajouter les solutions A et B.

Formule III (New-Jersey)

(en grammes pour 23 litres)

Phosphate monocalcique	5.8
Nitrate de soude	6.4
Sulfate de magnésie hydraté	10.3
Chlorure de potassium	3.9
Total :	26.4

soit 1.1 gramme par litre.

Ajouter la moitié
de la solution A et la solution B.

Formule IIIbis (New-Jersey)
(en gramme par litre)

Phosphate d'ammoniaque	0.142
Sulfate de magnésie	0.284
Nitrate de potasse	0.568
Nitrate de calcium	0.71
Perchlorure de fer	0.112
Iodure de potassium	0.00284
Acide borique	0.00056
Sulfate de zinc	0.00056
Sulfate de manganèse	0.00056
Total :	1.82052

et pH ajusté par l'acide phosphorique.
Cette solution étant complète, il n'est pas nécessaire d'y ajouter les solutions A et B.

Formule IV (Purdue University)

(en grammes pour 23 litres)

Sulfate de magnésie	2.4
Superphosphate double	2.8
Nitrate de potasse	16
Sulfate d'ammonium	10.4
Total :	31.6

soit 1.3 gramme par litre.

Formule V (de Mc Murtey)
(en grammes pour 23 litres)

Nitrate de calcium sec	19.5
Nitrate de potasse	2.1
Phosphate monopotassique	5.5
Nitrate de magnésie hydraté	6.1
Sulfate de magnésie sec	1.5
Chlorure d'ammonium	1.5
Total :	36.2

soit 1.6 gramme par litre.
Ajouter les solutions A et B.

Formule VI (du Boye Thompson Institute)
(en grammes pour 23 litres)

Acide nitrique concentré	17.1
Ammoniaque concentré	5.1
Acide sulfurique concentré	3.7
Acide phosphorique (solution à 90 %)	7.5
Potasse caustique	2.75
Chaux vive	2.7
Magnésie	3.2
Total:	42.05

soit 1.8 gramme par litre.
Ajouter les solutions A et B.

La solution préparée et mise dans les bacs doit-elle rester inchangée au cours du développement des plantes? N'y a-t-il pas lieu de la renouveler? Les Américains conseillent une vidange complète et un remplacement de la solution chaque quinzaine environ. G. TRUFFAUT (*loc. cit.*) pense que c'est un gaspillage et a obtenu d'excellents résultats en surveillant la constance du niveau par des apports fréquents d'une solution d'entretien plus diluée, et en remplaçant la solution par tiers chaque quinzaine environ.

SEMIS ET MISE EN TRAIN DES CULTURES.

Les semis sont en théorie difficiles à réaliser; les graines immergées pourrissent généralement et les graines suspendues en l'air risquent de se dessécher. Mais en pratique, en effectuant la germination dans un support spongieux et humide, on réussit facilement la mise en train de la culture.

Dans certaines grandes installations américaines, le treillage recouvrant l'eau des bacs est couvert d'une couche de mousse, de paille hachée, de tourbe, de balle de riz, ou même de laine de verre bien humectée. Les racines des jeunes plantes plongent ensuite dans le liquide. La tourbe est le milieu idéal pour permettre la germination; elle est, en effet, acide et écarte par son acidité les infections fongiques.

L'idéal est de déposer dans de petits paniers garnis de mousse ou de matières spongieuses les graines qui doivent germer. Quand les racines sortent du compost, on transporte les paniers sur le treillis des bacs à culture. Les racines passent alors dans la solution nutritive, sans dommage pour la plante, et bientôt elles prennent dans le liquide un énorme développement. On aura soin de ménager dans les plaques hermétiques, fermant les bacs, des orifices permettant aux tiges de s'épanouir à l'air libre. On garnira ces tiges de tuteurs pour les protéger contre une verse éventuelle.

La condition indispensable à la réussite est d'*empêcher l'immersion du collet de la plante*; seules les racines doivent être dans l'eau.

La condensation de la vapeur d'eau sur les plaques qui ferment le dessus des bacs forme des gouttes d'eau distillée qui retombent sur la base des plantes. G. TRUFFAUT a constaté que ces gouttes d'eau distillée, si elles tombent sur une racine nue, la font gonfler, puis éclater par excès d'osmose. L'intérêt de la tourbe, comme milieu de départ pour la végétation, est qu'elle absorbe ces gouttes d'eau, y laisse diffuser ses sels et ses acides et protège les racines contre l'effet néfaste de l'eau distillée.

Dans les régions tempérées ou froides, il faut pourvoir les bacs d'éléments chauffants, de façon à maintenir une température constante, variant de 12° à 30° C., suivant les espèces cultivées. C'est ainsi que pour les concombres et les tomates, l'optimum à réaliser est compris entre 25° et 30° C.; pour les pommes de terre, 25° C., etc. Ces éléments calorifères sont ordinairement des appareils électriques chauffants.

Au Congo, ce supplément de dépense et cette difficulté d'organisation ne sont pas à envisager, du moins dans les régions où la température ne descend pas en-dessous de 20° C. Un autre inconvénient des cultures européennes dans l'eau, c'est la question de l'éclairage qui est souvent défectueux et réduit au cours de l'hiver. Au Congo, les jours étant tous sensiblement de même longueur pendant toute l'année et la luminosité n'étant réduite qu'accidentellement, point n'est besoin d'installer, comme notamment en Amérique, un éclairage d'appoint avec contrôle thermostatique.

AVANTAGES DE CETTE CULTURE.

P. CHOUARD (*loc. cit.*) estime que la technique de cette culture « permet de concevoir la possibilité théorique de rendements à l'hectare tellement élevés, que l'on puisse affirmer que l'équipement du dixième de la surface de la France suffirait à nourrir en fruits et légumes 500 millions d'habitants. Une telle perspective est peut-être chimérique du point de vue du financement de l'opération, mais techniquement elle n'est pas absurde ».

A en croire certains Américains enthousiastes, cette culture serait vraiment celle de l'avenir, celle qui doit bouleverser toutes les méthodes surannées connues jusqu'à présent.

Bien que nous ne partagions pas cet enthousiasme immodéré, nous devons reconnaître que cette culture présente des particularités très avantageuses par rapport à la culture dans la terre et spécialement par rapport aux cultures en pots.

En principe, les nombreux parasites que l'on trouve dans le sol n'existent plus. Il n'empêche que certains insectes à mœurs aquatiques pourraient vivre dans l'eau. L'adjonction de 0.3 gramme de nicotine

neutralisée par litre débarrassera le liquide de ces insectes sans nuire à la croissance des plantes. Il peut se faire qu'un voile bactérien recouvre l'eau, si des débris végétaux y pourrissent. Il suffira de veiller à la non-apparition de la cause pour en empêcher l'effet.

Un grand avantage de la culture dans l'eau réside dans le fait que la concentration des liquides nutritifs peut être beaucoup plus élevée que dans le sol. Malgré cette concentration élevée, le flétrissement des plantes n'est pas à craindre, comme il arriverait dans une culture en pot où les plantes sont sujettes aux accidents résultant d'un desséchement partiel, si dangereux quand on force les doses d'engrais. Comme le constate P. CHOUARD, les racines baignent dans des solutions de titre constant, et constamment renouvelées à leur contact par convection. En conséquence, l'appareil radiculaire est très développé dans un volume minimum ; l'appareil aérien prend aussi un très grand développement et le rendement peut être accru, par unité de surface, dans des proportions considérables. L'équilibre constant des substances nutritives assure aux fruits récoltés une saveur et une valeur nutritive de premier ordre.

Devant ces avantages théoriques certains, des physiologistes américains (17) ont voulu par leurs expériences donner aux « cultures sans sol » leur véritable portée, sans exagération et sans parti-pris. Ils sont arrivés aux conclusions suivantes : *les cultures sans sol permettent des rendements équivalents — mais non ou guère supérieurs — en quantité et en qualité aux rendements obtenus sur de très bons sols fertiles.*

Donc, seuls les « très bons sols fertiles » sont capables de donner les résultats obtenus par les cultures dans l'eau. La nécessité de pourvoir l'installation de systèmes de chauffage et d'éclairage augmente considérablement le prix de revient de ce procédé de culture. De telle sorte que le coût élevé de l'installation ne peut être compensé que par les rendements, d'ailleurs merveilleux, que l'on en obtient.

L'usage de ce nouveau procédé n'est donc à recommander que dans les régions où les sols fertiles font défaut ou aux endroits où il n'est guère possible de les améliorer. Et ce sera d'autant plus vrai pour les contrées comme le Congo, où le climat est chaud, les journées ensoleillées.

Si nous ne pensons pas comme certains Américains, que « ce système révolutionnera les méthodes culturales en usage dans les cultures sous verre » (10), nous sommes persuadé qu'il pourrait rendre de grands services au Congo et notamment dans la culture des légumes. Qu'il s'agisse de tomates, de pommes de terre, de céleris, de poireaux, de melons, de fraisiers même, nombreux sont les coloniaux qui, malgré les soins répétés, ne parviennent pas à obtenir des rendements proportionnés à leurs efforts.

Par le système de la culture dans l'eau, ils élimineront systématiquement les nombreux parasites s'attaquant aux racines dans le sol.

Ils n'auront plus à craindre les dégâts causés par les anguillules, si abondantes dans les sols congolais, et ceux des insectes, tels que les termites, ou des champignons s'attaquant aux racines et les faisant pourrir.

Peut-être la réalisation du système leur paraîtra-t-elle compliquée? Il est évident qu'il faut acquérir un certain doigté, tant pour les semis que pour la préparation du milieu nutritif. Mais comme le chauffage des bacs se fera automatiquement et de manière constante, grâce au soleil des tropiques, sans installation onéreuse et difficile, les rendements extraordinaires que l'on obtiendra feront vite oublier les difficultés de la réalisation. A vaincre sans péril...

BIBLIOGRAPHIE

1. KNAP, G. — *Un grand bouleversement scientifique dans le monde de l'agriculture.* — « Hygiène », avril 1938, pp. 13-17.
2. SHIVE, J. W., et RUBBINS, R. — *Methods of growing plants in solution and sand cultures.* — Agr. Exp. Station, New-Jersey, Bull. n° 636, sept. 1938.
3. TEMPLEMAY, W. G., et WALSON, S. J. — *Growing plants without soil by nutrition solution methods.* — « Journ. of Ministr. Agr. », London, nov. 1938.
4. HOAGLAND, D. R., et ARNON, D. L. — *The water-culture method for growing plants without soil.* /— Univ. of California, College of Agric., Circ. 347, déc. 1938.
5. ELLIS et SWANEY. — *Soilless Growth of Plants.* — New-York, 1938.
6. TRUFFAUT, G. — *Le passé, le présent et l'avenir des cultures dans l'eau.* — « Jardinage », Versailles, n° 228, pp. 5-8, déc. 1938.
7. ID. — *Nos essais de culture dans l'eau.* — Ibid., pp. 9-17.
8. ID. et HAMPE, P. — *Les cultures dans l'eau et la Science.* — Ibid., pp. 18-22.
9. HAMPE, P. — *Les solutions nutritives pour cultures dans l'eau.* — Ibid., pp. 23-28
10. ID. — *Cultures dans l'eau pour amateurs.* — Ibid., pp. 29-31.
11. G. T. K. — *Hydroponique.* — « Rev. Intern. Agr. », Rome, avril 1939, p. 160T.
12. THÉROND, L. — *La culture industrielle de légumes, des fleurs et de fruits sans support matériel.* — « La Science et la Vie », avril 1939.
13. MILA, L. — *La culture sans sol.* — « Rev. Agriculteurs France », mai 1939, pp. 213-215.
14. CHOUARD, P. — *Comment pratiquer les nouvelles cultures dans l'eau.* — « Rev. Hort. », Paris, 16 déc. 1938, pp. 287-296.
15. ID. — *De l'intérêt pratique des cultures sans sol.* — « Rev. Scient. rose », Paris, déc. 1939, p. 676.
16. MATLIN, D. R. — *Growing plants without soil. The A. B. C. of Plant Chemiculture (soilless agriculture, chemiculture, etc.), including plant growth hormones and their use.* — New-York, 1939, 138 pp.
17. ARNON, D. L., et HOAGLAND, D. R. — *A comparison of water culture and soil as media for crop production.* — « Science », N.-Y., LXXXIX, 1939, p. 512.
18. MICHAILOFF, A. — *Quelques réflexions au sujet de cultures des végétaux sur milieux nutritifs aqueux.* — « Bull. Ass. Chim. de France et Colonies », août 1939, pp. 625-630.
19. GEHLSEN, C. A. — *Die Kultur von Pflanzen ohne Erde.* — « Tropenpflanzer », XLIII, 1940, pp. 12-16.

SAMENVATTING

Verbouw van planten in water.

Reeds lang zijn de plantkundigen er in geslaagd, planten tot groei te brengen in water, lijk dit met waterkers natuurlijkerwijze geschiedt.

In Amerika is sedert een tiental jaren een echte bevlieging ontstaan voor dit cultuurprocédé. Het wordt op tal van plaatsen commercieel aangewend voor bloemen- en groententeelt en het geeft een aanzienlijke opbrengst op een geringe plaats. Het procédé bestaat hierin dat men de wortels van de planten vrij laat groeien in water dat een hoog gehalte aan voedingsstoffen en aan catalytische bestanddeelen bevat.

Daartoe gebruikt men waterdichte vaten, waarin het water aan de inwerking van het licht onttrokken is door vezelcementen platen die uitgehold zijn ten einde de twijgen door te laten. Boven het water, niet echter in aanraking er mede, legt men een metalen tralie, zoodat het stagneeren van de zaden of van de knollen in het water verhinderd wordt.

De oplosssingen moeten volledig en evenwichtig vruchtbaarmakend zijn en terzelfder tijd catalytische bestanddeelen bevatten. Het artikel geeft verschillende geschikte formules. Voor de kieming geeft een sponsachtige en vochtige voedingsbodem gunstige uitkomsten. Te vermijden is dat de wortelhals zich onder water bevindt; enkel de wortels mogen ondergedompeld zijn.

In de koude of gematigde streken moet men de installatie kunnen verwarmen, wat meestal electrisch geschiedt; soms kan het ook noodig zijn meer licht te bezorgen. Die twee moeilijkheden zouden zich doorgaans niet voordoen in Congo.

Benevens haar aanzienlijke opbrengst, zou dit cultuurprocédé verschillende voordeelen opleveren. De talrijke parasieten die de plant in den bodem bedreigen, zijn hier niet voorhanden; en wat de waterinsecten betreft, die kan men uit den weg ruimen door aan de oplossing geneutraliseerde nicotine toe te voegen. Nog zij vermeld dat, dank zij het blijvende evenwicht der voedingsstoffen, de vruchten buitengewoon smakelijk en voedzaam zijn.

Dit procédé zou groote diensten kunnen bewijzen in Congo, nl. bij de groententeelt die van zoo groot belang is voor de aldaar gevestigde Europeanen. Waar men de huidige cultuurmethoden aanwendt, is immers de opbrengst niet altijd in verhouding tot het werk dat voor die teelt vereischt is.

Notes au sujet de la culture du coton dans le Congo-Ubangi

I. — Semis de coton sous ombrage de maïs et « Mulching ».

par C. LEONTOVITCH,
Ingénieur agricole colonial Lv.,
Sous-directeur du Service de l'Agriculture au Congo belge.

Introduction.

Différents auteurs ont insisté récemment sur la question de l'appauvrissement rapide du sol sous les tropiques et ont proposé plusieurs remèdes afin de diminuer, autant que possible, la dégradation de la terre ou d'en maintenir ainsi la fertilité.

Aussi nous a-t-il paru opportun de signaler dans la présente note ce que nous avons cherché à réaliser dans ce domaine dans le district du Congo-Ubangi, lors de notre dernier séjour au Congo belge ; de cette façon, nous documenterons les personnes s'intéressant à la culture du coton dans la Colonie.

On dit souvent que la culture du coton épuise fortement le sol et favorise le déboisement de la région où elle est pratiquée. Il nous semble que c'est le cas de n'importe quelle culture faite d'une façon extensive, quand on ne cherche que l'augmentation du tonnage à exporter, qu'il s'agisse du coton, des arachides, du riz ou du blé.

Par contre, si l'on choisit soigneusement les terres à mettre en culture, si l'on adopte une rotation rationnelle, en prenant des précautions pour diminuer l'appauvrissement du sol, et si, ensuite, on accorde le repos nécessaire à la terre sous forme de jachères fertilisantes suffisamment prolongées, nous croyons qu'il y a moyen de maintenir assez longtemps la fertilité du sol et de réduire sérieusement la déforestation de la région.

La question de la rotation des cultures et des méthodes culturales fut l'objet de précédentes publications (1). Dans cette note, nous ne visons à signaler qu'une adaptation de la culture du coton telle qu'elle est pratiquée par les indigènes du district.

---

(1) *Le coton dans la rotation dans le Territoire de Banzyville (Ubangi)* (C. Léontovitch). « Bulletin Agricole du Congo belge », mars 1929, pp. 148-154. — Photos p. 148, fig. 65 et p. 152, fig. 71.

L'agriculture indigène dans l'Ubangi (C. Léontovitch). « Bulletin Agricole du Congo belge », mars 1933, pp. 44-68.

La culture du coton dans le District du Congo-Ubangi (C. Léontovitch). « Bulletin Agricole du Congo belge », mars 1937, pp. 35-68.

Description.

La culture précédant le coton est pratiquée par les indigènes du Congo-Ubangi dans 60 ou 70 % des cas. Elle est plutôt rare dans les savanes du nord du district et est presque générale dans la partie forestière du sud.

Là où les planteurs pratiquent cette culture précédant le coton, celle du maïs est employée dans la majorité des cas, car elle était déjà connue des indigènes avant l'introduction du coton.

Avant que le maïs ne soit mûr, les indigènes sèment le coton; après la récolte, ils coupent les tiges du maïs et constituent un paillis entre les lignes de coton au moyen des fanes.

(Photo Léontovitch).

Fig. 33. — Coton semé sous maïs. On distingue nettement les lignes de coton. Village Bombia. Territoire de Gemena (5 août 1937).

Cette méthode permet de protéger le sol, autant que possible, contre l'action directe du soleil (minéralisation) et des pluies (érosion) et maintient ainsi la fertilité.

La méthode culturale expérimentée permet de garder le sol couvert presque tout le temps. En effet, après le défrichement et l'incinération, le maïs couvre le sol, ensuite le paillage et, enfin, les cotonniers eux-mêmes jusqu'à la fin de la campagne. Immédiatement après l'arrachage et l'incinération des vieux cotonniers, les indigènes établissent sur le même terrain une culture saisonnière, comme arachides, ou sésame, ou riz, ou courges, ou de nouveau le maïs; cette culture est suivie, le plus souvent, de celle des bananiers ou du manioc.

Une jachère fertilisante, suffisamment prolongée, termine ce cycle de cultures.

Si l'on examine la fig. 37, qui montre le paillis quatre ou cinq mois après son établissement, on peut se rendre compte que les tiges du maïs ne sont pas encore pourries et continuent à assurer la protection du sol. Les feuilles sont habituellement décomposées un mois et demi à deux mois après avoir été déposées sur le sol, donc juste au moment où les cotonniers commencent à donner de l'ombrage. Par la suite, la couche de « mulch » sera maintenue par les herbes de sarclage.

Dans les stations de l'Inéac, on renouvelle le « mulch » par apport de matériel de l'extérieur ; nous ne le faisons pas encore dans les cultures indigènes, pour ne pas augmenter prématurément le travail des planteurs de coton.

(Photo Léontovitch).

Fig. 34. — Le coton a été semé sous le maïs dont les fanes ont servi ensuite à faire un paillis (Mulching). Chefferie Bomandja, Territoire de Gemena (11 août 1938).

En savane, en l'absence de culture préliminaire de maïs, le paillis ne commence à être effectué qu'au moyen des herbes de sarclage (fig. 36). Il est hautement désirable de supprimer en savane l'incinération des débris de défrichement et de les utiliser comme « mulch » après le semis du coton, comme nous y avons fait allusion dans le « Bulletin Agricole » de mars 1937 (p. 47).

En général, le feu ne devrait être employé en agriculture indigène que dans les cas de stricte nécessité. Des recommandations formelles ont été données à ce sujet dans le district depuis 1937. Cependant, nous devons reconnaître que l'application de ces recommandations n'est pas toujours facile, parce qu'elles se heurtent aux coutumes ancestrales des autochtones.

Le paillis, tel que nous le réalisons dans le Congo-Ubangi, économise la main-d'œuvre; en effet, au lieu de transporter les tiges de maïs ou les herbes de sarclage en dehors des champs pour les incinérer, et détruire ainsi la matière organique, il suffit actuellement de déposer cette matière sur place.

Historique.

Pour faire l'historique du semis sous maïs et du paillis dans le Congo-Ubangi, il est nécessaire de remonter à l'introduction du cotonnier dans le district et de suivre l'évolution de cette culture.

(Photo Léontovitch).

Fig. 35. — Le coton a été semé sous le maïs dont les fanes ont servi ensuite à faire un paillis (Mulching). Chefferie Bombia-Wagbena, Territoire de Gemena (12 août 1939).

Somme toute, le « mulching » est la conséquence de la lutte menée dans l'Ubangi contre les semis tardifs du coton.

Préoccupé depuis 1926 de faire semer le coton au moment le plus favorable de l'année, nous avons préconisé, depuis, les semis de plus en plus hâtifs.

Si dans d'autres parties de l'Afrique, les semis de coton peuvent durer deux ou trois mois avec à peu près la même chance de réussite, nous savons actuellement que dans la région nord du Congo belge, la durée de la période favorable aux semis n'est que d'un mois, comme le démontrent les nombreux essais effectués pendant plusieurs années dans différentes stations de l'Inéac, et comme le confirment les observations des techniciens s'occupant de la propagande cotonnière parmi la population de la Colonie.

Personnellement, nous croyons que cette durée est encore plus limitée et nous considérons comme le moment optimum pour le semis une période d'une quinzaine de jours comprise dans ce mois. Malheureusement, il est difficile de déterminer cette période à l'avance, car elle peut avancer ou retarder d'une dizaine de jours, suivant l'année, à cause des pluies.

De toute façon, il faut être prêt pour une date déterminée. Or, le noir n'est jamais prêt; il attend les pluies pour commencer la préparation, si ce n'est le défrichement, de son champ, au lieu de semer quand les pluies sont arrivées.

Pour parer à cette indolence des autochtones, nous avons insisté sur l'introduction et la généralisation d'une culture préliminaire au coton sur le même terrain.

Sans parler des avantages au point de vue agronomique et alimentaire, nous pouvons avoir la certitude que, tout au moins pour l'époque des semailles de coton, les terrains seront délimités, défrichés, houés tant bien que mal et relativement propres. Il est vrai que ce terrain est occupé par une autre culture.

Les semis du coton doivent commencer dans les savanes du nord du district vers la mi-juin, et dans la partie forestière du sud tout au début de juillet.

La culture du maïs ne peut être établie avant le mois de mars (saison sèche). Les pluies reviennent normalement en mars. Si l'on sème le maïs à la mi-mars, il reste à peine trois mois jusqu'au semis du coton dans les savanes. Or, la plupart des variétés de maïs du Congo-Ubangi exigent plus de trois mois pour mûrir. Nous avons cherché à introduire une variété hâtive de maïs; nous essayons d'en proscrire l'établissement après le 31 mars sur le terrain destiné au coton; nous avons cherché à faire semer le coton *sous* le maïs, en faisant d'abord élaguer les feuilles du maïs (1928) et, actuellement, sans élagage, puis en faisant semer le maïs en lignes à l'écartement fixé pour le coton selon la richesse du sol.

Le semis du coton *sous* le maïs nous fait gagner quinze jours à trois semaines. Si le maïs était semé en lignes, ce gain pourrait même atteindre quatre semaines.

Il y a, de plus, un avantage purement psychologique: la récolte du maïs se fait plus normalement, car l'indigène est tranquille quant au coton déjà semé et il peut cueillir le maïs à son aise, en attendant éventuellement deux ou trois jours pour obtenir une meilleure dessiccation des épis; il a le temps pour transporter sa récolte au village, pour réparer, le cas échéant, son grenier, etc.

Passer de cette méthode au « mulching » il n'y avait qu'un pas: au lieu de faire transporter les tiges du maïs en dehors des champs, en courant le risque de piétiner les jeunes cotonniers ou de les abîmer, il suffisait de faire déposer les fanes là où elles étaient coupées.

Evolution.

Lors de la campagne cotonnière 1937-1938, le paillage fut pratiqué, à titre d'essai, dans une seule région du district, à Bozene; ceci nous a permis d'observer le développement des cotonniers et de voir s'il n'y avait pas de danger du point de vue phytopathologique.

Ayant obtenu des résultats encourageants, nous avons proposé, pour la campagne 1938-1939, d'essayer ce système cultural, toujours à titre d'étude et donc sur une petite échelle, dans toutes les régions cotonnières du district.

(Photo Léontovitch).

Fig. 36. — Mulching en savane au moyen des herbes de sarclage. Chefferie Bokomva, Territoire de Gemena (12 août 1938).

En ce qui concerne la crainte que le « mulching » attire davantage les insectes nuisibles au coton, nous avons pu heureusement constater qu'aucune suite fâcheuse ne résultait de ce système lors de la campagne 1938-1939.

Quant au développement des cotonniers, nous avons remarqué que sous le maïs ils ont une tendance à filer; ce fait n'est, toutefois, nullement inquiétant, car l'ombrage résultant de la présence du maïs sur pied est supprimé habituellement quinze jours à trois semaines après le semis.

Dès qu'on coupe les tiges du maïs pour en faire le « mulch », on constate un arrêt de la végétation des cotonniers durant un certain temps. Aussi les cotonniers semés sans ombrage atteignent-ils la même

hauteur. Ensuite, le développement des cotonniers continue normalement, sans qu'on puisse distinguer la méthode employée pour en commencer la culture.

De plus, nous avons souvent constaté que l'état physique du sol fut excellent sous le couvert des fanes.

L'ombrage du maïs lors du semis ne peut être, à notre avis, que favorable à la germination des graines ainsi qu'à la levée des plantules, parce qu'il conserve l'humidité indispensable du sol, surtout lors des interruptions de pluies à l'époque des semailles.

Ayant appris au début de 1939 que le « mulching » pratiqué dans les stations de l'Inéac donne également des résultats probants, nous avons proposé pour la campagne en cours (1939-1940), partout dans le district du Congo-Ubangi, l'exécution générale du semis du coton sous le maïs (où cette culture préliminaire fut établie), suivie du paillis au moyen des fanes du maïs et des herbes de sarclage.

Nous ne devons pas nous tromper, en estimant à 25 % le nombre de champs où le « mulch » fut établi, tant bien que mal, lors de la campagne en cours. Comme il y a dans le district environ 120,000 planteurs de coton, le paillis a donc été effectué par environ 30,000 planteurs, sur une superficie de plus ou moins 10,000 hectares.

Commentaires.

Avant de terminer la présente note, il nous paraît opportun de faire une remarque. L'établissement du « mulching », tel qu'il est pratiqué dans le Congo-Ubangi, rencontre une objection de la part des planteurs: ceux-ci prétendent que ce procédé empêche, ou du moins gêne, le buttage ultérieur des cotonniers. Il faut avouer qu'il y a une certaine part de vérité dans cette objection. On pourrait peut-être écarter le « mulch » des cotonniers au moment où l'on procède au buttage, quitte à le remettre en place après cette opération. Mais ceci augmenterait indiscutablement le travail. Sinon, en général, les indigènes acceptent facilement cette nouvelle méthode culturale, puisque, à l'heure actuelle, 10,000 hectares environ sont soumis à ce procédé.

Pour faciliter davantage la généralisation du paillis dans les cultures indigènes en prenant en considération l'alinéa précité, demandons-nous laquelle des deux opérations culturales, buttage ou « mulching », est la plus intéressante au point de vue agronomique; laquelle augmenterait davantage le rendement de coton à l'hectare.

Cette question devrait être résolue au moyen d'essais méthodiques dans des stations de l'Inéac; mais, d'après nos observations personnelles, le paillis donnerait de meilleurs résultats que le buttage.

Le principal motif du buttage, dans des conditions normales de culture, est la consolidation des cotonniers contre les violentes tornades.

Arrive-t-il souvent de voir de nombreux cotonniers renversés dans des champs où le buttage n'avait pas été effectué pour une raison quelconque? A notre connaissance, non. Et si l'on rencontre, par-ci, par-là, quelques cotonniers penchés, la faute en incombe, à notre avis, rarement aux tornades, mais beaucoup plus souvent aux indigènes mêmes, qui effectuent fréquemment le « démariage » ou éclaircissement des cotonniers, beaucoup trop tardivement (cotonniers de 0^m35 à 0^m40 de hauteur, au lieu de 0^m20 à 0^m25) et trop brutalement, surtout si c'est par temps sec.

(Photo Léontovitch).

Fig. 37. — Mulching après 5 mois d'établissement. Les tiges du maïs ne sont pas encore décomposées. On voit les cotonniers, prêts à être arrachés, après la récolte (14 janvier 1938).

En visitant des champs de coton dans la région de Kampala (Uganda), nous avons remarqué que les planteurs n'y pratiquent généralement pas le buttage et, cependant, le nombre des cotonniers versés y était insignifiant.

Or, le nombre d'hommes-jour pour exécuter le buttage sur une parcelle de coton est considérable: c'est l'opération culturale la plus fatigante, après le défrichement. Ce travail se justifie-t-il par l'augmentation proportionnelle du rendement à l'hectare? Nous ne le croyons pas.

Il est vrai que dans les conditions de culture, au moins telles qu'elles existent dans le Congo-Ubangi, le buttage sert en même temps

à remuer le sol, en l'aérant et l'ameublissant, de même que pour faire le sarclage principal du champ.

Lors de notre dernier séjour au Congo, en cherchant à généraliser la pratique du houage du sol, et en rencontrant une opposition de la part des indigènes, il nous est arrivé de nous poser la question : quelle opération culturale est la plus importante : houage ou buttage ?

Ne parvenant pas à les faire effectuer toutes deux par les indigènes, nous avons proposé de rendre le houage du sol obligatoire, en laissant le buttage facultatif. C'est sous ce régime que la culture cotonnière est pratiquée actuellement dans le territoire de Banzyville, et ce territoire nous servira d'expérience.

Certains ont formulé la proposition d'établir une culture intercalaire d'arachides ou de soja entre les lignes de cotonniers, afin d'obtenir une meilleure couverture du sol et de ne pas exposer, même en partie, le terrain du champ de coton au soleil ou aux pluies.

Il nous semble qu'il est préférable, pour atteindre le but visé, de choisir judicieusement et conformément à la fertilité du sol, les écartements entre les cotonniers (sur la ligne et entre les lignes), en les diminuant éventuellement, de sorte que les cotonniers eux-mêmes puissent couvrir entièrement le sol.

Quant à l'application dans les cultures indigènes de la mesure proposée, nous pensons que le noir du Congo belge négligera les deux cultures et que les deux productions en souffriront. Les cultures d'arachides ou de soja sont très intéressantes au point de vue alimentaire ou même pour l'exportation, mais leur place est indiquée, à notre avis, après les cotonniers, sur le même terrain, et non pas entre les lignes des cotonniers.

Conclusions.

Le semis du coton sous le maïs, juste avant sa maturité, suivi du paillis au moyen de ses fanes et des herbes de sarclage, nous procure les avantages suivants :

1° il facilite l'exécution des semis à l'époque opportune ;
2° il protège le sol contre l'érosion et la minéralisation ;
3° il diminue le travail des planteurs quant au transport des pailles ;
4° il diminue la destruction de la matière organique, pratiquée auparavant par l'incinération des débris du défrichement et des herbes du sarclage ;
5° il atténue et retarde l'envahissement par les mauvaises herbes.

II: — Jachère artificielle à « Pennisetum ».

par C. LEONTOVITCH,
Ingénieur agricole colonial Lv.,
Sous-directeur du Service de l'Agriculture au Congo belge.

Donnant suite aux recommandations du Gouvernement au sujet de la lutte contre l'érosion, nous avons profité du déplacement de la station de Gemena, pour établir, sur le terrain abandonné par cette dernière, une jachère artificielle à *Pennisetum*, parallèlement à quelques autres essais effectués par les indigènes, dans d'autres régions du district.

(Photo Léontovitch).

Fig. 38. — *Pennisetum*, 4 mois 1/2 après la coupe.
Ancienne Station de Gemena.

A l'ex-station de Gemena, nous avons choisi pour l'expérience en question, une terre qui avait porté un seul cycle de cultures : maïs-coton. Avant le défrichement, c'était une jachère forestière naturelle d'une trentaine d'années; la photo, fig. 38, permet de se rendre compte de la végétation naturelle de l'endroit.

Nous avons fait planter le 12 février 1937, sur une superficie de deux hectares environ, le *Pennisetum* au moyen d'éclats de souches ou de boutures. Environ deux mois plus tard, nous avons dû procéder à un sérieux remplissage des vides, à cause d'insuffisance de pluies lors de la première plantation.

Visitant la parcelle en août 1937, nous avons pu constater que les plants avaient bien repris, que le sol était couvert et bien protégé contre l'action du soleil et des pluies depuis le mois de mai.

Cette constatation était d'autant plus flagrante que les parcelles voisines subissaient l'érosion.

On ne put procéder qu'à un seul recépage, les 26, 27 et 28 mars 1938.

En août 1938, soit quatre mois et demi après le recépage, la parcelle apparaissait telle qu'on peut le voir sur la fig. 38.

En mars 1939, afin de contrôler les résultats, nous avons comparé la fertilité du sol de la parcelle en question avec celle de la parcelle voisine, où les cultures vivrières, et principalement le maïs, se suivaient presque sans interruption depuis le défrichement en 1935, c'est-à-dire depuis quatre ans.

(Photo Léontovitch).

Fig. 39. — Jachère à *Pennisetum*. Station de Bokulasa (Uganda).

Cette comparaison fut faite au moyen des trois cultures suivantes : maïs, arachides et riz, établies sur les mêmes surfaces de part et d'autre, comme le montre le schéma ci-dessous :

		Témoin	*Pennisetum*	
Maïs	25 m.	Semis 24 et 25/2/1939	Semis 20/2/1939	115 m.
Arachides	50 m.	Semis mi-mars	Semis mi-mars	
Riz	40 m.	Semis fin mars	Semis fin mars	
		195 m.	195 m.	

Lors du défrichement de 1939, nous avons cherché à brûler le moins possible les débris de la végétation abattue des deux côtés.

L'extirpation des souches de *Pennisetum* fut effectuée le mieux possible.

On fit dans les deux cas un houage sommaire du sol.

La densité du *Pennisetum* avant le défrichement était bonne, à l'exception de quelques vides.

La végétation de la parcelle-témoin se composait principalement de: *Paspalum* sp., *Erigeron sumatrensis*, quelques plaques d'*Imperata* et quelques rares rejets de la végétation ligneuse; par-ci, par-là, on voyait quelques maigres souches de *Pennisetum* spontané.

Rien qu'en examinant la végétation de cette parcelle-témoin, on aurait pu dire que le sol y était fortement épuisé par des cultures ininterrompues; cependant, le sol était de bonne composition (sablo-argileux rouge, profond).

Les semis furent effectués fin février et mars, c'est-à-dire au moment opportun. Lors de la visite du champ, le 4 mai 1939, nous avons constaté que parmi les arachides il y avait beaucoup de vides (± 30 %) dans les deux parcelles (témoin et *Pennisetum*), à cause de la mauvaise germination des semences; ces vides ne purent pas être ressemés, car les graines manquaient.

Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus:

Cultures	Superficie	Production par parcelle		Rendement à l'hectare		Différence
	Ares	*Pennisetum*	Témoin	*Pennisetum*	Témoin	+ —
		kg.	kg.	kg.	kg.	kg.
Maïs (en spathes)	49	1,410	1,269	2,877	2,590	+ 287
Arachides (en coques)	97.5	419	479	430	491	— 61
Riz (paddy)	78	1 512	1,256	1,938	1 610	+ 328

Nous conclurons donc que, si l'on écarte les résultats de la parcelle d'arachides irrégulièrement cultivée, on peut dire que le sol resté sous *Pennisetum* pendant deux ans accuse un certain avantage comparativement à celui du témoin; mais la différence de rendement ne justifie guère, à notre avis, le repos de deux années et la main-d'œuvre utilisé pour l'établissement de la jachère.

Quant aux jachères établies par les indigènes dans les différentes régions du district, voici quelques observations à leur sujet:

1) Village Saletoforo, du territoire de Gemena.

Le champ servant à l'essai comportait une cinquantaine d'hectares. La végétation naturelle avant la mise en culture était constituée par les espèces caractérisant la forêt secondaire, d'une vingtaine d'années.

Le maïs, le coton, puis encore le maïs, s'étaient succédés à cet endroit avant l'établissement de la jachère naturelle. Les indigènes

plantèrent à deux reprises, en 1937, des éclats et boutures de *Pennisetum*, dans les parties du champ où la végétation ligneuse spontanée reprenait difficilement.

En 1938, la végétation y était luxuriante et vers la fin de l'année, on pouvait observer une tendance à la prédominance de la végétation ligneuse spontanée : *Trema guineensis, Musanga Smithii, Vernonia conferta, Caloncoba Welwitschii, Pycnanthus Kombo, Manniophyton africanum*, etc.

Au début de 1939, malgré la défense formelle antérieure, les natifs du village défrichèrent cet endroit pour y établir un nouveau cycle de cultures : maïs-coton-maïs, interrompant ainsi nos observations.

Nous sommes persuadé qu'après ce nouveau cycle venant prématurément, ces jachères seront envahies par l'*Imperata cylindrica*, qui était à peine présent avant ce dernier défrichement.

2) Village Mune (Sango), du territoire de Banzyville : superficie 1 hectare ;
Village Pamba (Zakara), du territoire de Banzyville : superficie 4 hectares.

La végétation naturelle, dans les deux cas, était l'*Imperata* avant le défrichement. Après la dernière culture, les indigènes y avaient planté le *Pennisetum*. La végétation reprenait difficilement. Visitant ces jachères artificielles un an après leur établissement, nous avons constaté que l'*Imperata* dominait toujours.

Les indigènes n'y prêtent d'ailleurs aucune attention et restent indifférents à ces essais, même aux endroits où les terres cultivables manquent.

En ce qui concerne quelques autres essais effectués dans les savanes du Congo-Ubangi, les renseignements nous manquent pour le moment.

III. — *Marasmius* sp., nouveau parasite du cotonnier dans le District du Congo-Ubangi.

par C. LEONTOVITCH,
Ingénieur agricole colonial Lv.,
Sous-directeur du Service de l'Agriculture au Congo belge.

et H. DE SAEGER,
Agronome adjoint au Congo belge.

Introduction.

Parcourant les champs indigènes, au cours de la propagande cotonnière dans le district du Congo-Ubangi, il nous est arrivé de voir, il y a déjà quelques années, des cas de mort subite des coton-

niers, que nous ne pouvions pas attribuer aux maladies connues dans le district à cette époque.

Ces attaques étant sporadiques, il nous fut toujours difficile de rassembler le matériel indispensable pour déterminer scientifiquement l'origine du mal.

En collaboration avec les agronomes de la propagande cotonnière, nous avons constaté les symptômes de cette maladie dès 1937-1938 dans les territoires de Bumba, de Lisala et de Budjala, c'est-à-dire dans la majeure partie de la région forestière de la zone cotonnière ; il est plus que probable que la maladie existe ailleurs également.

Symptômes.

En octobre, quand les cotonniers sont en plein développement et que leurs capsules ont presque atteint le maximum de leurs dimensions, on rencontre dans les champs des plants dont les feuilles ont perdu leur turgescence et sont devenues souvent jaune rougeâtre.

Plus tard, les feuilles commencent à tomber, ne laissant sur la plante que des capsules, qui se momifient sur les cotonniers morts, ou tombent ensuite à leur tour.

Si l'on arrache le cotonnier à ce moment-là, on constate, le plus souvent, qu'un fragment d'une plante étrangère est collé aux environs du collet du cotonnier. Ce collet est parfois gonflé et couvert d'un mycélium blanc virant parfois au jaune brunâtre, qui agglomère sur le collet des grains de sable (fig. 40).

En faisant la coupe de la tige du cotonnier, on remarque, à l'œil nu, que les vaisseaux du bois sont rouge lie de vin. Les morceaux de la tige atteinte, conservés en alcool, communiquent cette teinte à l'alcool.

Ayant constaté que le fragment d'une plante étrangère se trouve le plus souvent collé sur le cotonnier malade, et que l'infection commence par le point de contact, nous avons cherché à déterminer cette plante. Dans la grande majorité des cas, il s'agissait de fragments (tiges, rhizomes) d'*Aframomum* (1) provenant des défrichements réalisés sept à huit mois auparavant.

Nous avons pu trouver des fructifications du champignon sur des morceaux de rhizomes d'*Aframomum*, traînant sur le sol.

Les échantillons récoltés par M. l'agronome Brimeyer et par nous-mêmes, furent identifiés par M. Steyaert, chef de la division de phytopathologie de l'Inéac à Bambesa, comme appartenant au genre *Marasmius*.

---

(1) Zingibéracée très répandue dans les jachères des zones forestières et parfois des savanes.

(Photo De Saeger).

Fig. 40. — *MARASMIUS.*

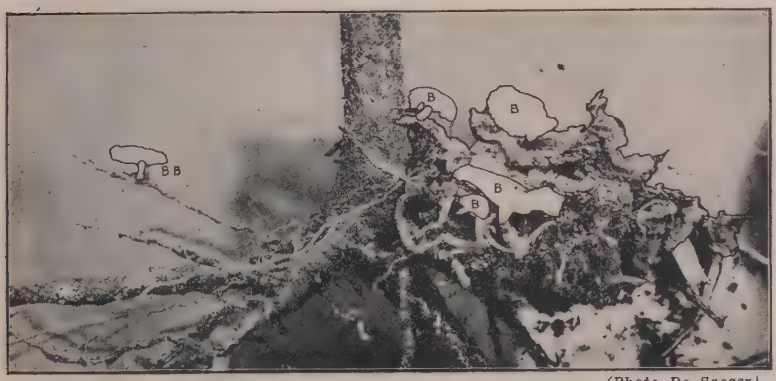
Développement du mycélium après quinze jours de contact avec un débris d'*Aframomum.*

A. Points de contact.

AA. Point de contact avec formation chancreuse.

B. Extension des filaments mycéliens.

A ce stade, les tissus du parenchyme cortical sont déjà désorganisés et les tissus libéro-ligneux commencent à montrer des signes d'altération.



(Photo De Saeger).

Fig. 41. — *MARASMIUS*

A. Morceau de rhizome d'*Aframomum.*

B. Carpophores de *Marasmius* sp.

BB. Carpophore sur une racine du cotonnier atteint.

Le contact s'étant produit très bas,
tout le système radiculaire est envahi par le mycélium.

Ethologie de la maladie.

Pour que la maladie se transmette au cotonnier, il est nécessaire que les tissus de la tige soient devenus ligneux. Les jeunes plants ne sont pas atteints.

Le développement du mycélium sur le cotonnier — lorsque les tissus de celui-ci sont devenus ligneux — se produit immédiatement à la suite du contact avec les débris d'*Aframomum*, et la pénétration dans les tissus se constate déjà une dizaine de jours plus tard.

La formation d'une dépression ou l'augmentation du diamètre de la tige au point de contact n'est pas une règle.

La mort du cotonnier est plus rapide lorsque le contact avec le débris contaminé a lieu aux racines. Le diamètre plus faible de celles-ci permet un envahissement plus rapide jusqu'au cylindre central, et leur désagrégation. Le développement du mycélium sur les parties superficielles semble plus rapide aussi, car lorsqu'on examine un cotonnier mort dans ces conditions, on constate que toutes les racines sont atteintes. Ce cas n'est pas rare (fig. 41).

Le mycélium s'étend par zones concentriques autour du point de contact dans les tissus périphériques et pénètre ensuite progressivement vers le centre de la tige ou de la racine.

Il y a lieu de remarquer l'extrême analogie que présente cette maladie avec le « Wilt ». Ces deux affections peuvent être facilement confondues : mêmes caractéristiques de fanaison brusque du cotonnier atteint, due évidemment au mécanisme identique de la trachéomycose, dessèchement consécutif du plant et apparition de fructifications cryptogamiques sur les parties aériennes. Une section de la tige atteinte montre des stries colorées dans les faisceaux ligneux, puis une coloration générale allant du rouge lie de vin au brun. Les stries correspondent à l'envahissement du système vasculaire.

Si, actuellement, dans la majorité des cas, la maladie se constate sur des cotonniers isolés, elle peut, cependant, se présenter sous forme de plages englobant plusieurs cotonniers.

Le *Marasmius* est très commun sur les débris de rhizomes et de tiges d'*Aframomum*, mais il fut également rencontré sur des débris de troncs de bananiers abattus (fructification).

Dans un cas observé, la maladie avait été transmise à un cotonnier par un morceau de souche de bananier. Quelle qu'en soit la nature, le *Marasmius* est toujours transmis par le contact d'un débris végétal sur lequel il vit en saprophyte. Le développement saprophytique préalable du *Marasmius* est donc nécessaire pour l'approprier à des conditions de parasitisme, mais si l'*Aframomum* semble être le support de prédilection pour sa vie saprophytique, d'autres supports peuvent fournir les conditions requises par le champignon.

Le *Marasmius* ne paraît pas fructifier pendant sa période de parasitisme. Les carpophores n'apparaissent qu'au cours de la vie saprophytique ou après un retour à celle-ci à la suite de la mort du support parasité. La fructification n'a lieu que dans des conditions de particulière humidité et les carpophores se dessèchent rapidement.

Le buttage est une circonstance favorisant l'attaque, car il met les débris contaminés en contact avec les cotonniers au moment de la lignification des tissus; mais ce n'est pas une circonstance indispensable, le *Marasmius* envahissant le système radiculaire des cotonniers qui croissent en contact avec les débris sur lesquels il se trouve. Si dans ces conditions la maladie n'est pas plus fréquente, il semble que ce soit dû au fait que les débris contaminés se trouvent localisés à la partie superficielle du sol et que les racines de cotonnier ne sont mises qu'occasionnellement en contact avec eux lorsqu'ils ont été enterrés.

Dégats.

En général, les dégâts sont inférieurs à 1 %, quoique, dans certains champs individuels, ils puissent largement dépasser ce pourcentage: il nous est parfois arrivé de voir des endroits où dix ou quinze cotonniers avaient été tués dans un rayon restreint. Souvent, l'attaque suit la ligne (la butte) de cotonniers, où deux, trois ou quatre plants peuvent être atteints.

(Photo De Saeger).

Fig. 42. — Fructifications de *Marasmius* sp. sur tige et racines d'*Aframomum*. (Grandeur naturelle.)

La fructification du *Marasmius* fut très abondante en 1938. Parcourant les champs indigènes dans les territoires de Bumba et de Lisala, surtout lors de la seconde quinzaine d'octobre (le mois le plus pluvieux de l'année, qui précède la saison sèche), nous avons rencontré partout de nombreuses fructifications, surtout sur les fragments d'*Aframomum* éparpillés dans les champs de coton. On voyait jusqu'à dix carpophores sur un seul rhizome (fig. 3).

En comparant les dégâts causés dans les différents champs de diverses régions du district, nous croyons que les dommages les plus importants se manifestent dans les terrains fortement affaiblis par des cultures indigènes, là où le couvert végétal ligneux était peu dense avant le défrichement; en d'autres termes, dans des cas de mauvais choix du sol pour les champs de coton: jachères naturelles de deux, trois ou quatre ans à peine, au lieu de jachères de dix ou douze ans.

Mesures prises.

Attendu que les dommages causés aux cotonniers par ce *Marasmius* sp. sont, en général, minimes, nous nous sommes contentés de recommander l'arrachage et l'incinération des plantes atteintes.

Il serait peut-être utile de faire ramasser et brûler les débris d'*Aframomum* avant le buttage des cotonniers.

Conclusion.

Jusqu'à présent, le *Marasmius* ne cause pas de dégâts appréciables aux cotonniers du district, mais il est prudent, à notre avis, d'observer ce cryptogame, afin de pouvoir intervenir si sa virulence augmentait, par suite d'un changement des conditions climatiques ou culturales du milieu.

SAMENVATTING

Nota over den katoenbouw in Congo-Ubangi

In een eerste nota heeft de H. Léontovitch het over een aanpassing van den katoenbouw, lijk zij door de Inlanders in Congo-Ubangi toegepast wordt. Vooordat de maïs, die als voorvrucht wordt verbouwd, rijp is, zaaien de Inlanders de katoen; na den maïsoogst, snijden zij de halmen af en deze vormen een strooisel tusschen de lijnen, zoodat de bodem beschut is tegen de rechtstreeksche inwerking van zon en regen.

Nog een ander voordeel is aan het verbouwen van een voorvrucht vast: de Inlanders worden aldus aangezet om hun velden in orde te brengen, wat het uitzaaien van de katoen op den geschikten tijd vergemakkelijkt.

In plaats van de maïshalmen weg te voeren van het veld, laat men ze liggen en bekomt aldus een goed strooisel. Dit « mulchen » heeft trouwens ook in de stations van het Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo goede uitslagen gegeven.

In een tweede nota deelt de H. Léontovitch mede wat hij heeft vastgesteld op een braakland met *Pennisetum*, dat hij liet aanleggen ter gelegenheid van het verplaatsen van het station Gemena, alsmede bij proenemingen die Inlanders elders verricht hebben. Men heeft te Gemena bevonden dat het land dat twee jaar met *Pennisetum* begroeid was, zekere voordeelen opleverde, het verschil van opbrengst echter leek niet in verhouding tot die twee jaren braakliggen, en tot de daartoe aangewende werkkrachten.

In een derde nota deelen de HH. Léontovitch en De Saeger hun waarnemingen mede in verband met een ziekte die het plotselinge afsterven van den katoenstruik teweegbrengt.

Meestal kleeft er een fragment van een vreemde plant aan den zieken katoenstruik en de besmetting begint aan het aanrakingspunt: in de meeste gevallen waren het *Aframomum*-fragmenten. Volgens den H. Steyaert, chef van den Dienst voor Plantenziekten in het Nationaal Instituut voor Landbouwstudie, behoort de zwam, te oordeelen naar de vruchtvorming op den wortelstok van voormelde plant, tot de soort *Marasmius*.

Het mycelium breidt zich uit in concentrische lagen en dringt naar het midden van den tak of van den wortel.

Deze ziekte vertoont sommige symptomen, waardoor men ze zou kunnen verwarren met de verwelkingsziekte (« wilt »).

De *Marasmius*, die vaak voorkomt op *Aframomum*-stukken, werd eveneens waargenomen op stukken van banaanboomen. Die zwam wordt steeds op den katoenstruik overgezet door aanraking met zulke stukken.

De ziekte komt, naar het schijnt, niet veelvuldig voor, omdat het wortelstelsel van den katoenstruik maar zelden in aanraking komt met zulke stukken die zich normaal boven op den grond bevinden en slechts bij gelegenheid in den grond.

Daar de schade gering is, rukt men de aangetaste planten uit en verbrandt ze.

Notes et Actualités

Le lilas de Perse, plante insecticide.

Parmi les plantes introduites de longue date au Congo belge, il en est une qui s'est remarquablement acclimatée, le *Melia Azedarach* L. Cette essence, originaire d'Asie, est très connue au Congo sous le nom de « Lilas de Perse » ou « Lilas de Chine ». Elle existe pour ainsi dire dans tous les postes, où elle est cultivée comme plante ornementale.

Son acclimatation est d'ailleurs si ancienne, que les indigènes en utilisent certains éléments pour la composition de leurs drogues (1).

Tout récemment, on a signalé (2) une utilisation nouvelle intéressante de ce « lilas » dans la lutte contre les sauterelles. Volkonsky, en se basant sur le fait que les sauterelles, dans leurs mouvements de migration, n'attaquent jamais le *Melia Azedarach*, a recherché les propriétés insecticides de cette plante pour s'en servir dans la lutte contre les sauterelles.

Après avoir extrait par différents solvants le principe actif des feuilles et après avoir aspergé une quantité considérable de plantes au moyen d'une dilution à 2-5 p.c. de cet extrait, il est arrivé à en démontrer *l'efficacité absolue* contre les sauterelles *Schistocerca gregaria, Locusta migratoria, Anacridium aegyptium,* etc.

Il a même constaté que l'activité du produit reste entière sur les feuilles des plantes où il a été aspergé, même après une forte pluie.

Il est à noter que l'extrait, même à de très fortes concentrations, ne présente aucun danger pour les animaux supérieurs.

Devant l'efficacité démontrée du produit contenu par le *Melia Azedarach,* nous croyons opportun d'en recommander l'usage au Congo.

Un arbre de 8 m. de hauteur peut donner, quand il pousse en bon sol, 400 kg. de feuilles. Ces feuilles, séchées, seront utilisées en décoction à 3-5 p.c. et permettront d'asperger 20 hectares environ.

P. STANER.

Derrispoeder als middel ter bestrijding van de Helopeltis in de cacao-cultuur.

In een lezing gehouden op 9 December 1939 voor de planters te Semarang (Nederlansch-Indië) heeft Dr J. G. Bertram de aandacht gevestigd op de resultaten van de uitgebreide proeven die aldaar werden ondernomen met derrispoeder als middel ter bestrijding van de Helopeltis in de cacao-cultuur. (De Bergcultures, *Batavia, 3 Februari 1940, blz. 134-154).*

Deze uitslagen worden als volgt samengevat :

1° De mogelijkheid van een doeltreffende bestuiving tegen Helopeltis van een oude cacao-beplanting met derrispoeder met een rotenon-gehalte van 3/4 t.h. is aangetoond;

(1) STANER et BOUTIQUE, en Mém. in 8°, Inst. Roy. Col. belge, V, 6, p. 90 (1937).
(2) VOLKONSKY in *The Indian Forester*, LXVI, 1, p. 53 (1940).

2° De nawerking van de bestuivingen is, door het snelle herstel van de Helopeltis, zoo gering dat een langere tusschenruimte tusschen de bestuivingen dan veertien dagen niet raadzaam is;

3° Het is waarschijnlijk dat derrispoeders van geringe fijnheid en ongelijkmatige samenstelling geen voldoende uitwerking hebben;

4° Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de opbrengst aan marktproduct door de bestuivingen grooter wordt.

Er is dus alle reden om ter bestrijding van de Helopeltis in de cacao een derrisstuifmengsel aan te raden.

Les avantages de la prospection aérienne des forêts tropicales.

Le Service Intercolonial d'Information et de Documentation de Paris relate une prospection aérienne effectuée au Cameroun par un inspecteur des Eaux et Forêts qui a effectué notamment une prospection détaillée des peuplements forestiers et des réserves de chasse de la région Nord.

La chasse est conditionnée, en dehors des caractéristiques sylvicoles, par des questions de limites d'une part, et de droits d'usages indigènes d'autre part. La prospection en vue de la création de réserves de chasse est donc fort lente lorsqu'elle doit être réalisée par les moyens de locomotion habituels. Grâce à l'avion les difficultés sont vaincues : il permet, de plus, d'obtenir une meilleure vue d'ensemble de la région envisagée.

La reconnaissance dont il est fait mention au Cameroun a permis d'évaluer l'importance des peuplements au point de vue de l'équipement de la région en centres de carbonisation et de distribution de charbon de bois destiné aux véhicules à gazogène. Il a été démontré que cet équipement est possible et les emplacements des premiers centres ont déjà été grossièrement repérés.

L'inspecteur en mission survola une réserve forestière et de chasse en vue de déterminer la gêne qui aurait été apportée par sa création aux éleveurs des régions environnantes et de proposer éventuellement une modification des limites. Par la prospection aérienne il a pu établir qu'au mois de janvier le bétail, qu'il apercevait en petits troupeaux de 20 à 30 têtes, est encore très dispersé et qu'il reste en bordure de la partie forestière, alors qu'en mai les animaux sont rassemblés autour des points d'eau.

Les énormes dégâts occasionnés par les feux de brousse ont été relevés : même à moyenne altitude, on voit très bien la trace blanche des arbres calcinés. Les vues aériennes ont permis de dresser un plan de pare-feux.

L'une des parties survolées est beaucoup plus boisée qu'on ne le supposait, mais on se rend compte en avion que les peuplements sont surtout constitués de galeries forestières.

Lorsqu'il faut parcourir la forêt à pied et guider ses recherches sur les renseignements toujours imprécis des indigènes, la prospection est lente et donne souvent lieu à des inexactitudes. Le prospecteur a parfois passé plusieurs jours avant de les découvrir et d'abandonner un projet dont quelques heures de vol auraient montré les inconvénients.

Les prospections aériennes ne dispensent pas de tout le travail sur le terrain, mais elles le limitent donc grandement.

Nous avions déjà signalé dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » (septembre 1938, p. 671) quelques résultats d'expériences faites en Afrique équatoriale sur l'emploi de l'aviation dans la prospection des forêts coloniales publiés dans la « Revue internationale des Produits coloniaux. » Diverses utilisations de l'avion, dans ce but, y étaient mentionnées : leur intérêt est confirmé par les quelques données que nous venons d'exposer au sujet du travail effectué au Cameroun.

F. CLAUS.

Nouvelle utilisation de la graine de café: la cafélite.

Dans notre précédent numéro, nous avons signalé sous le titre « Nouvelle utilisation de la graine de café » les recherches poursuivies au Brésil, dans divers laboratoires, en vue d'utiliser l'important surplus de la production caféière.

Le Bulletin « Belgique-Amérique altine », auquel nous empruntions ces renseignements, donne dans son fascicule du 10 mars 1940, des indications plus complètes à ce sujet.

Rappelant que, du 1er juillet 1931 au 31 décembre 1939, le Brésil a détruit systématiquement 68.020.000 sacs de café de 60 kg. chacun, il note que ce fut dans l'espoir d'assainir le marché de ce produit et de relever les prix tombés à un niveau très bas par suite de surproduction; les planteurs considéraient celle-ci comme temporaire, la consommation, simplement retardée dans sa courbe ascendante, devant à leurs yeux reprendre vigoureusement.

Ces espoirs ne se sont pas réalisés et le mal a empiré, la surproduction étant finalement devenue un mal chronique. Le Brésil s'est efforcé de trouver une utilisation au café qu'il se voit contraint de détruire. De nombreux essais ont été poursuivis dans les laboratoires de ses chimistes. Des résultats intéressants ont été obtenus mais insuffisants du point de vue rendement industriel. Au cours de l'année 1939, cependant, un chimiste nord-américain, M. Polin, mit au point un procédé qui lui permet de transformer la graine de café en un produit plastique semblable à la bakélite.

Le procédé fut examiné par une commission nommée par le gouvernement brésilien qui fit réaliser des essais industriels sur une large échelle. Voici ce qu'écrit à ce sujet M. Paulo Carneiro, chimiste brésilien, qui fut chargé par le gouvernement de son pays d'étudier le procédé Polin :

« La surproduction de nombreux produits végétaux, destinés à l'alimentation, a créé depuis plusieurs années le problème de leur application dans des fins non alimentaires. La question s'est posée tout d'abord pour le sucre et pour le blé. On l'a résolue en les transformant, en grande partie, en alcool absolu destiné à être mélangé, en proportions convenables, à l'essence.

» Pour le café, le problème s'avérait plus difficile, et les différents dérivés précédemment obtenus n'offraient pas des conditions économiques satisfaisantes. Les principaux constitutants chimiques de la graine de « Coffea arabica » sont la cellulose, les tanins, les matières grasses, les sucres, les huiles essentielles, les protéines, l'eau, la caféine et des sels minéraux. Toute application industrielle du café dépend étroitement de ces principes immédiats dont il est composé. Le chimiste et physicien nord-américain, Herbert Spencer Polin, a tenu compte de ces divers facteurs et trouva une formule d'utilisation du café des plus heureuses.

» Il en sépara, tout d'abord, la caféine dont la teneur dans la graine verte est d'environ 1 p.c. La consommation mondiale de cet alcaloïde se développe tous les jours : elle est, en ce moment, de cinquante tonnes, à peu près, par an. Son prix aux Etats-Unis, principal marché consommateur, est de deux dollars la livre. Les fabricants de « café sans caféine » en produisent la presque totalité. En plus de la caféine, le procédé américain permet de séparer les deux pour cent d'huile que le café renferme. Cette huile, très peu connue jusqu'ici, présente de grandes analogies avec l'huile de coton. Son indice de saponification est 189 et son indice d'iode 100. D'après les expériences qui viennent d'être faites on peut l'employer aussi bien dans l'industrie du savon que dans l'alimentation.

» L'originalité du brevet commence ici. Cette poudre de café dégraissé et décaféiné est transformé par un traitement spécial en une résine plastique. On obtient ainsi une poudre noire qui peut être facilement moulée à la température de 180-200° et à la pression de 400-600 kilogrammes par centimètre carré.

» Le produit final, obtenu dans les presses couramment employées dans l'industrie plastique, a une densité de 1,4. Ses propriétés mécaniques et physiques permettent de le ranger à côté de la bakélite à laquelle il peut être substitué, à un prix très inférieur, dans toutes ses applications.

» Il est particulièrement important de signaler qu'il s'agit d'une matière plastique à laquelle on pourra ajouter en proportions variables toute autre résine

désirable, de façon à obtenir telle ou telle propriété spéciale. Au lieu donc de concurrencer les matières plastiques déjà existantes, la résine du café leur offre de nouvelles applications. Par addition de métaux, d'oxydes ou de sels, on peut imprégner la cafélite de la couleur que l'on voudra. Un mélange qui présente des propriétés très intéressantes est celui du latex de l'*Hevea brasiliensis* et de la résine de café.

» Le marché international absorbe actuellement environ deux cent mille tonnes de matières plastiques par an et sa capacité croît annuellement d'environ 30 p. c. On peut donc envisager la possibilité de transformer, en résine, de larges proportions des excédents de stocks de café, sans avoir besoin, désormais, de recourir à leur destruction.

» Cette nouvelle application industrielle assurera une grande stabilité à la culture caféière, ainsi libérée de ses charges et de ses risques actuels. Le Brésil, qui contribue pour 63 p.c. à la production mondiale de café, s'est réservé l'exclusivité du brevet Polin et commencera dans quelques mois la production de Cafélite dans une usine en voie de construction à Rio de Janeiro.

» La matière plastique ainsi obtenue pourra être vendue au prix actuel du café destiné à l'alimentation. Il n'y aura donc aucune perte dans la transformation envisagée. L'huile et la caféine suffiront d'ailleurs à payer tous les frais d'installation de la nouvelle usine dès sa première année de fonctionnement. »

Une Amanite mortelle de l'Afrique tropicale.

Les champignons sont très appréciés par les indigènes du Congo belge. Rares sont les espèces qui soient réputées dangereuses, et, à notre connaissance, aucun cas d'empoisonnement n'a jamais été signalé.

Il existe cependant certaines espèces vénéneuses parmi les Amanites.

R. Heim (1) vient de signaler l'existence d'une espèce mortelle, dont la toxicité a été démontrée. Comme cette espèce existe au Congo (2), il nous paraît intéressant d'en donner une courte description pour attirer l'attention des chercheurs et éviter ainsi des accidents.

L' *Amanita bigensis* est caractérisée par son port gracile, son chapeau très mince, profondément strié, jaune orangé autour, orangé vif au centre, par les ponctuations floconneuses orangé vif et les plaques écailleuses blanchâtres et centrales qui le couvrent, par son stipe jaune orangé clair, les anneaux de granulation orange de sa partie inférieure, sa valve friable, basse, non membraneuse et adnée, blanche, à rebord supérieur orange, ses lamelles étroites, blanchâtres, à arête ponctuée d'orange, ses spores obovoïdes, non amyloïdes.

P. STANER.

Les microbes auxiliaires de l'agriculture pour la lutte contre les insectes nuisibles.

Metalnikoff vient de publier (3) les résultats de ses recherches sur les méthodes à employer pour lutter contre les insectes nuisibles aux cultures par certains microbes.

On connaît depuis longtemps les méthodes de lutte bactériologique contre les rongeurs. En Belgique, on peut dire que ces méthodes sont courantes et que nombreux sont les agriculteurs qui y ont recours.

(1) R. Heim, in *Rev. de Mycol.*, Paris, V, 1, p. 26 (1940).

(2) M. Beeli, in *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXIII, p. 108 (1931).

(3) *Utilisation des méthodes bactériologiques dans la lutte contre les insectes nuisibles.* — « Cptes Rend. Acad. Agr. France », XXVI, 2, pp. 77-88 (1940).

Il était rationnel qu'on étendît aux insectes ce moyen de lutte par ailleurs si efficace. Metalnikoff entreprit les recherches dans ce sens, après « avoir constaté que les invasions massives des insectes se terminaient souvent par des épizooties provoquées par des microbes ». Après bien des recherches, ce spécialiste étudia principalement les microbes sporogènes et parvint à les préparer à l'état sec sous forme de poudres très pathogènes pour les insectes et pouvant garder leur virulence pendant plusieurs années.

En diluant 10 à 20 grammes des spores en poudre dans un litre d'eau, on prépare une émulsion susceptible d'être pulvérisée sur les plantes attaquées par les parasites. C'est ainsi qu'il est possible de provoquer artificiellement, à l'aide des spores, des épidémies naturelles, destinées à combattre les insectes au début de leur propagation, avant qu'ils n'aient accompli leur œuvre destructive.

En se décomposant, les insectes malades et morts laissent des quantités innombrables de germes, accolés aux plantes jusqu'aux années suivantes. En répétant ces traitements chaque année, il est possible d'exterminer complètement tous les insectes nuisibles.

Un des avantages de cette méthode nouvelle, c'est qu'elle est tout à fait inoffensive pour l'homme et les animaux domestiques, ce qui n'est pas le cas pour la plupart des insecticides à base de produits chimiques.

Les résultats des recherches de Metalnikoff ne peuvent mieux être exprimés qu'en reprenant les propres termes de la conclusion de son travail.

« Quelles que soient les doses employées et l'époque de traitement, la Sporéine (microbes en poudre) agit efficacement sur les parasites des cultures dans les conditions normales d'emploi ces conditions étant sensiblement identiques aux autres produits insecticides connus.

» Vu l'efficacité du traitement, on peut envisager, avec le perfectionnement de la technique de fabrication des spores, l'abaissement sensible de la quantité des spores employées, déjà inférieure proportionnellement à la quantité de ingrédients chimiques, utilisés dans les bouillies, car, quelle que soit la finesse des poudres insecticides, elles ne peuvent pas égaler celle des spores dont 1 cm^3 contient plus de 100 billions de germes vivants virulents pour les insectes nuisibles, mais inoffensifs pour l'homme et les animaux. » (1).

P. STANER.

Problèmes concernant la partie de l'Afrique située au Sud du Sahara.

Lord Hailey. *An African Survey. A study of problems arising in Africa South of the Sahara.* — Oxford Press, London, New York, Toronto, 1938, XXVIII + 1837 p., XVII tables, 6 maps.

Cet important ouvrage sur les problèmes concernant la partie de l'Afrique située au sud du Sahara contient une documentation extrêmement riche sur des questions d'agriculture coloniale; il mérite pour cette raison d'être recommandé à nos lecteurs.

L'idée de faire paraître un ouvrage sur les principes qui furent appliqués par les diverses puissances coloniales dans leurs activités embrassant l'administration, les mesures sociales, l'éducation et la législation fut conçue par le général Smuts qui l'avait exposée dans une conférence tenue à Oxford, en 1929. Cette idée a été bien accueillie; l'appui matériel fourni par la fondation Carnegie et par les Rhodes Trustees a permis sa réalisation. Lord Hailey, alors gouverneur

---

(1) Voir Metalnikoff in *Utilisation des Bact. dans la lutte contre les insectes nuisibles aux cotonniers.* — « Cptes Rend. Soc. Biol. Paris », XVII, p. 169-172 (1933).

des Provinces-Unies de l'Inde, fut placé à la tête d'une commission de préparation. C'est à sa direction éclairée et au travail assidu des membres de la commission qu'on doit un ouvrage qui, pendant de longues années, constituera une source d'information de premier plan.

On avait, dès le début, décidé d'exclure de cet ouvrage les pays de l'Afrique bordant la Méditerranée, lesquels, en effet, portent l'empreinte de la civilisation méditerranéenne et soulèvent des problèmes différents de ceux qu'ont à résoudre les gouvernements des colonies africaines au sud du Sahara. On a, tout à fait arbitrairement, adopté comme limite septentrionale une ligne qui suit les frontières septentrionales de l'Afrique Occidentale française, de l'Afrique Equatoriale française, du Congo belge, de l'Ouganda et du Kénia, en excluant donc l'Afrique Orientale italienne, le Soudan anglo-égyptien, ainsi que les îles de Madagascar et de Zanzibar.

L'ouvrage est composé de 24 chapitres traitant les divers aspects du problème africain; le vingt-cinquième chapitre contient des résumés de chacun des 24 chapitres, condensant les idées essentielles, ce qui permet au lecteur, qui n'aurait pas le loisir d'étudier l'ouvrage dans son ensemble, de se rendre rapidement compte des opinions exprimées plus amplement dans le texte et de comprendre les relations qui existent entre les diverses branches de l'activité coloniale.

L'avenir de l'Afrique sera en premier lieu basé sur la culture des terres et sur l'élevage. Cette prépondérance des activités agricoles explique que ces questions sont traitées dans presque tous les chapitres. Pour ne pas trop allonger ce compte rendu, nous nous limiterons aux chapitres dont le contenu est exclusivement agricole ou est d'un très grand intérêt pour les agriculteurs.

Le chapitre premier traite le milieu physique (la géographie, la cartographie, le climat, la végétation); il résume très utilement des faits connus.

Les chapitres II, III et IV étudient les peuples africains et leurs langues.

Les chapitres V, VI, VII, VIII, IX, X et XI sont consacrés à l'organisation politique, administrative et financière des diverses colonies.

Le chapitre XI comprend l'étude des problèmes de la main-d'œuvre.

Le XII^e^ chapitre, par contre, est nouveau. On y traite avec une haute compétence le problème fondamental du régime foncier, en comparant les politiques suivies, à cet égard, par les différentes puissances colonisatrices. On distingue trois politiques différentes : 1°) celles des Etats qui ont dû tenir compte des demandes de terre pour les exploitations minières (Union Sud-Africaine, Rhodésia, Kénia et Nyassaland); 2°) celle des colonies où l'on a surtout cherché à développer la propriété indigène (groupe comprenant toutes les autres colonies anglaises); 3°) celle où les Etats ont cédé, afin d'accélérer le développement de leurs colonies, de grandes concessions de terres ou des monopoles de vente des produits recueillis par les indigènes à des Européens ou à des sociétés anonymes (Colonies françaises, Congo belge). C'est là une généralisation; il existe toutefois des différences de détail entre les diverses colonies qui sont encore très peu connues; le présent ouvrage rend donc un grand service en indiquant la voie suivie par chaque colonie et en traçant l'histoire du développement du régime foncier actuel. Nous renvoyons en outre les lecteurs qui s'intéressent au développement futur du régime foncier africain à ce chapitre.

Le XIII^e^ chapitre est consacré à l'agriculture. On y traite les bases de l'agriculture et de l'élevage indigènes, l'introduction de nouvelles plantes de culture et animaux domestiques, le développement actuel de l'agriculture indigène, le rôle du gibier comme source d'alimentation, la production agricole, l'élevage, les recherches scientifiques, ainsi que l'amélioration qu'on pourrait apporter aux cultures indigènes. La politique que l'on considère actuellement comme la plus utile à suivre serait : concentrer l'attention, qui jusque là fut trop fortement dirigée vers les produits d'exportation, aux cultures vivrières;

étudier de plus près la culture nomade qui ne doit pas être condamnée à priori, mais qui est susceptible d'être améliorée; améliorer l'élevage là où les mouches tsé-tsé permettent le maintien d'un cheptel; étudier les méthodes d'exploitation mixte aptes à être introduites auprès des indigènes; propager l'amélioration du sol par l'emploi des composts et des engrais verts. La question « culture de grande plantation ou culture paysanne » est à l'ordre du jour; elle ne se pose réellement qu'assez rarement en Afrique. Un certain nombre de produits ne donneraient pas un bénéfice suffisant pour motiver l'exploitation de vastes plantations; la bonne solution est alors de faire cultiver des plantes comme le cotonnier par le petit paysan, en assurant toutefois un contrôle des plantations et des centres d'achat.

Le XIV[e] chapitre s'occupe des forêts, plus importantes comme réservoirs d'eau et comme régulateurs des conditions climatiques que comme fournisseurs de bois; on insiste sur la nécessité d'avoir un service forestier mieux utilisé et pourvu d'un personnel plus complet. On trouve discuté dans le XV[e] chapitre le problème vital des ressources en eau. C'est dans ce chapitre qu'on doit chercher des renseignements sur l'irrigation.

Il est remarquable qu'un chaptire entier — c'est peut-être le plus captivant de tout l'ouvrage — soit consacré à ce que les auteurs de langue anglaise appellent l'érosion des sols. Ils entendent par ce terme l'épuisement du sol provoqué par l'action de l'eau et des vents. On sait que c'est seulement au cours des dernières années qu'on a commencé à bien comprendre l'importance mondiale de l'érosion et de la perte de fertilité d'une grande partie de la surface agricole du monde. Pour l'Afrique, le problème se pose sous un aspect particulier. Aucune colonie africaine ne pourra, à l'avenir, négliger la conservation du sol, car le bien-être des peuples dépend, presque partout, à l'exception de quelques districts miniers, de la fertilité du sol; le progrès du standard de vie des indigènes, objet de nombreux efforts des puissances colonisatrices, ne sera réalisable que si la fertilité des terres est soigneusement conservée. On est habitué, en Europe, de traiter dans tous les calculs économiques la fertilité des sols comme un élément stable; cela n'est pas permis dans la plupart des pays tropicaux et subtropicaux. L'examen soigneux des diverses colonies est fait pour démontrer que la diminution de la fertilité est réelle et qu'on la constate partout. Les causes sont cependant très diverses. Il n'est, à cet égard, pas toujours facile de faire la distinction entre une perte de fertilité causée exclusivement par les forces de la nature (eau et vent) et une perte provoquée par l'homme, agriculteur ou pasteur. On signale, en Afrique, deux principaux facteurs funestes: la culture nomade et le pâturage excessif. Les pertes dues à ces deux facteurs se sont aggravées en ce siècle soit par l'augmentation des populations, soit par la concentration des indigènes dans les réserves, soit par l'augmentation disproportionnée du cheptel. On indique d'une façon très claire les mesures à prendre, mesures qu'on a examinées et qui sont efficaces, mais qu'on est loin d'adopter généralement. Une coordination des efforts dans les différentes colonies de l'Afrique s'impose.

Il suffit de dire que les derniers chapitres sont consacrés aux mesures sanitaires, à l'éducation, au développement économique, aux coopératives, aux richesses minérales et aux mines, aux transports et communications et à l'organisation future des recherches. Nous avons été frappés de trouver dans le chapitre économique une note disant *que la quote-part de l'Afrique dans la production agricole mondiale n'est que de 3.2 p.c. pour la période de 1929 à 1933.* C'est bien peu quand on considère l'immense superficie du continent africain. Il nous semble que, malgré l'importance des difficultés signalées dans cet ouvrage, des efforts bien dirigés des puissances colonisatrices devraient réussir à augmenter ce pourcentage, c'est-à-dire développer rationnellement l'agriculture et l'élevage par une politique saine tenant compte des possibilités de développement des peuples indigènes, ainsi que de la conservation si nécessaire des sols.

W. B.

(D'après la Revue Intern. d'Agriculture, *Rome ,janvier 1940.)*

Le rôle de la recherche scientifique en Afrique tropicale et en Afrique du Sud.

WORTHINGTON, E. B. *Science in Africa. A Review of Scientific Research relating to Tropical and Southern Africa.* — Oxford University Press, London, New York, Toronto, 1938, XVI + 746 pp., 5 maps, VIII plates.

Cet ouvrage constitue, peut-on dire, un complément de l'*African Survey* dont nous venons de donner un compte rendu. L'A. fut, en effet, chargé de préparer comme étude préliminaire à cette publication un rapport sur les progrès des études scientifiques concernant l'Afrique. Les premiers exemplaires de ce rapport avaient frappé les membres du Comité de l'African Survey par la richesse de leur documentation et par la présentation aisée de données officielles et hétérogènes. Les deux ouvrages se complètent donc. Il faudra, si l'on veut se documenter sur une matière quelconque, les consulter tous les deux. Ceci présente quelques inconvénients, d'ailleurs largement compensés par le fait que le même problème est souvent envisagé à deux points de vue différents, ce qui est un grand avantage.

Quel est le rôle de la science dans la conquête de l'Afrique ? Il semble très important si l'on considère les recherches embrassant toutes les branches de la science qu'on trouve si bien résumées dans ce volume. L'A. nous conseille cependant de ne pas surestimer l'influence de la science sur le développement du continent africain. *La science n'a fait que suivre les premiers efforts coloniaux, elle ne les a pas précédés :* on a construit des routes et des chemins de fer sans disposer de cartes exactes; on a introduit et répandu des plantes de culture et des animaux domestiques dans les régions les plus diverses sans avoir auparavant étudié leurs exigences spécifiques; le cheptel indigène a considérablement augmenté à la suite de l'amélioration du standard de vie des indigènes, mais on observe maintenant une dénudation des terres, conséquence du pâturage excessif, et qui conduit automatiquement à l'érosion par les eaux et par le vent. On est donc à peine arrivé à poursuivre le développement de colonies sur la base des connaissances approfondies résultant des recherches scientifiques et à exploiter rationnellement les possibilités qu'offre la terre d'Afrique.

Il est utile de se faire avant tout une idée sur le rôle que peut avoir la science dans la conquête économique du continent noir. C'est ce que l'A. s'est efforcé de faire dans le premier chapitre de son ouvrage. Il a examiné les relations qui existent entre les différentes branches de la science, relations qui apparaissent beaucoup plus facilement dans les pays nouveaux qu'en Europe où une spécialisation prononcée fait souvent oublier l'unité de la science. L'exemple suivant est donné pour démontrer les relations existant entre les sciences : Les trypanosomiases des bovins sont transmises par les mouches tsé-tsé; la lutte contre ces mouches intéresse d'abord le vétérinaire, puis l'entomologiste auquel incombe leur étude systématique et l'écologiste qui s'occupe de leurs conditions de vie; enfin le technicien chargé de la conservation des terres aura son mot à dire afin d'éviter les dégâts provoqués par la dénudation des terres suivant la destruction des buissons qui hébergent les mouches.

La science doit tenir compte en outre des changements rapides que subissent la nature et les populations humaines de l'Afrique à la suite de la pénétration du continent par les blancs. Citons comme exemples de ces changements : l'avance du Sahara vers le Sud, la fixation des tribus indigènes qui renoncent au nomadisme agricole, la création des centres miniers qui a donné naissance à une population ouvrière noire, l'influence des moyens de transport modernes sur la distribution des maladies, etc.

L'A. discute sur la coordination et la centralisation des recherches scientifiques. Il paraît qu'on a tendance, dans les colonies anglaises, *à séparer les services scientifiques des services administratifs, ce qui offre des avantages.* En effet, on peut difficilement poursuivre des recherches, souvent de longue durée, si l'on doit en même temps régler toutes les petites questions pratiques qui se présentent chaque jour. *Il convient, par ailleurs, d'éviter que les chercheurs perdent contact avec les exigences de la pratique.* La formation des techniciens coloniaux

est un autre problème que l'on a résolu de manières très diverses. On a besoin de chercheurs (botanistes, zoologistes, vétérinaires, ingénieurs agronomes) d'une part, d'agents pour la propagande agricole d'autre part. L'A. parle en outre du « gaspillage » du travail de recherches. Nous, qui nous efforçons de rassembler et de coordonner les travaux scientifiques sur les cultures tropicales, nous sommes d'accord avec l'A. quand ce dernier regrette la publication de données, parfois intéressantes, dans des rapports annuels où l'on chercherait plutôt des informations d'ordre administratif. On constate en outre le manque de contact entre les chercheurs dans les divers territoires africains, en signalant toutefois les services importants rendus par les Bureaux agricoles de l'Empire britannique.

Les sciences traitées sont : la cartographie, la géologie, la météorologie, la pédologie, la botanique, la sylviculture, la zoologie, l'ichtyologie, l'entomologie, la science agricole en général, l'étude des plantes cultivées, l'étude des méthodes de culture, l'élevage, la médecine, l'étude de l'hygiène publique, les maladies de l'homme et l'anthropologie. Tous ceux qui s'intéressent à l'agriculture africaine auront souvent besoin de consulter les chapitres spéciaux concernant le sol, l'agriculture et l'élevage; ils trouveront en outre de nombreux renseignements utiles dans tous les autres chapitres. C'est ainsi que les recherches sur les plantes fourragères sont traitées dans le chapitre sur la botanique, celles sur les plantes alimentaires dans le chapitre sur l'hygiène publique, etc.

Il suffit cependant de signaler ici les chapitres purement agricoles. Le lecteur sera de suite frappé par la diversité des problèmes spécifiques qui se posent en Afrique. Les problèmes du sol sont en partie les mêmes que ceux rencontrés dans d'autres régions tropicales et subtropicales, mais les principales causes déterminant la détérioration et l'épuisement des terres sont spécifiquement africaines, ce sont : la culture nomade et le pâturage excessif, en partie aussi les feux de brousse.

Dans les chapitres traitant les plantes cultivées, l'A. passe en revue les recherches accomplies, en insistant sur la nécessité de concentrer à l'avenir tous les efforts sur les plantes vivrières. Ces études devraient comprendre des travaux sur les nombreuses lignées qui existent pour chaque variété de plantes et dont on devrait étudier l'adaptation aux conditions locales, sur l'amélioration de la culture, sur la lutte contre les maladies, sur la valeur nutritive des diverses plantes vivrières, sur la sélection visant à une augmentation des rendements ainsi qu'à une amélioration de la valeur nutritive et à une plus grande résistance aux maladies.

On trouve dans les chapitres sur les méthodes de culture un exposé très intéressant sur tous les problèmes de l'agriculture nomade, un autre sur la possibilité d'améliorer l'agriculture indigène (emploi des engrais verts, assolements bien réglés, culture mixte, fabrication de composts, culture et élevage réunis, création de sociétés coopératives indigènes et enseignement agricole). La partie qui traite les grandes cultures européennes est beaucoup plus réduite.

On connaît l'importance immense de l'élevage pour toute l'économie africaine; c'est peut-être avec raison qu'on a considéré l'Afrique comme un continent où l'élevage devrait prévaloir sur les cultures. Mais on sait aussi que les nombreuses maladies qui frappent les animaux constituent le facteur principal limitant l'extension du cheptel vif. Nulle part ailleurs dans le monde, l'étude de ces maladies n'a été poursuivie avec un intérêt plus profond qu'en Afrique du Sud. L'Union Sud-Africaine vient sans doute en tête de tous les pays pour la valeur de ses établissements de recherches vétérinaires. Il est donc naturel que les maladies des animaux domestiques occupent une place prépondérante dans cet ouvrage. L'autre problème déjà mentionné est celui du pâturage excessif, problème qui se pose dans toutes les régions d'élevage et qui dérive parfois du rôle que jouent les bovins domestiques dans l'économie indigène où ils remplacent la monnaie.

Nous devons nous limiter à signaler quelques-uns des sujets traités dans ce volume; nous ne voulons cependant pas manquer de citer le passage où l'A., en parlant de l'Institut international d'Agriculture, estime qu'une petite partie seulement de nos travaux se réfère à l'Afrique. Cette assertion est juste, même si l'on considère que l'A. n'a pas été complètement renseigné sur nos tra-

vaux. On se demande cependant s'il doit toujours en être ainsi. L'étude de l'African Survey ainsi que celle du précédent ouvrage nous ont renseignés sur le fait que les recherches sur le développement du continent noir ne font pas défaut, mais que la coopération intellectuelle entre les diverses puissances colonisatrices est encore insuffisante. Notre Institut pourrait à cet égard constituer un centre d'études agricoles comme la section d'hygiène de la Société des Nations constitue un centre de recherches médicales. Il va sans dire que l'Institut, grâce à sa section d'agriculture tropicale, prêterait volontiers son concours à toute initiative concernant une telle coordination internationale des recherches scientifiques agricoles.

W. B.

(D'après la Revue Intern. d'Agriculture, *Rome, janvier 1940.)*

Le die-back du cacaoyer.

Le die-back ou mort subite du cacaoyer est une maladie assez répandue dans les régions africaines où la culture de cette plante est entreprise.

Au Congo, Vermoesen a spécialement étudié la question dans les plantations du Mayumbe sans pouvoir assigner une origine précise à l'affection. Il avait constaté la production particulièrement élevée de conidies de *Diplodia cacaicola* sur le tronc des cacaoyers quelques jours seulement après leur mort. D'autre part, le jour même de la fanaison brusque des feuilles il constatait dans les bois des traînées de mycélium cloisonné noir correspondant à ce même champignon. Ce qui arrêtait Vermoesen dans son diagnostic, c'était le fait que le *Diplodia* était connu comme parasite secondaire, donc théoriquement incapable d'infecter directement des plants sains.

D'autre part, Ghesquière attribuait l'origine du mal au pullulement d'*Anguillules* sur les racines. Il semble qu'on puisse réunir les deux hypothèses et considérer l'attaque des Anguillules comme le premier stade de l'affection et le parasitisme consécutif du Diplodia comme le second stade.

Dans le dernier fascicule de *Tropical Agriculture* (vol. XVII, n° 2, p. 30, 1940), O. J. Voelcker et J. West étudient la question du die-back en Nigérie et en Gold Coast. Ils considèrent que cette maladie résulte de la convergence de trois éléments : la sécheresse, l'invasion de *Sahlbergiella* et le mauvais état du sol où l'affection apparaît. S'il en est ainsi — et nous n'avons aucune raison de douter de l'analyse de ces auteurs — il faut admettre que l'on rencontre en Afrique occidentale équatoriale plusieurs formes de die-back. En effet, à part l'intervention des *Sahlbergiella* dont les manifestations sont le plus souvent très apparentes, ces auteurs ne voient que des causes d'ordre physiologique à cette affection, alors qu'au Congo le caractère nettement parasitaire en a été défini.

Il serait toutefois intéressant de réétudier cette question à la lumière des travaux des deux auteurs précités et de voir si le die-back 2e forme n'existe pas au Congo.

P. STANER.

Réserves forestières en A. O. F.

En Afrique occidentale française, un programme d'exploitation rationnelle des ressources forestières est à l'étude en vue de satisfaire les besoins de l'Administration et de l'industrie privée en bois de chauffe et charbon de bois pour les gazogènes et de fournir, s'il en est besoin, le matériel nécessaire à la fabrication de l'alcool et de la pâte à papier.

Le gouvernement général de l'A. O. F. poursuit depuis plusieurs années une politique de classement des forêts. Il a établi des réserves forestières dont l'étendue atteint près de trois millions et demi d'hectares, où la coupe et le brûlage des arbres est réglementée et qui font l'objet des soins particuliers du Service des Eeaux et Forêts: soins d'aménagement, création de sentiers pareplantation de certaines espèces dont le couvert épais empêche le développement des herbes, augmentation de la densité des essences utiles. F. C.

La pêche chez les Bozo et les Somono.

Le Comité d'études historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française vient de publier dans son ouvrage « Coutumiers juridiques de l'A.O.F. » (nº 8 de la série A, tome II, Soudan) un article de M. Ortoli, J., administrateur-adjoint des Colonies, sur la pêche chez les Bozo et les Somono, peuplades du Niger.

Le droit de pêche n'est pas un droit de propriété. Il comporte tous les attributs du droit de propriété, tel que nous le concevons, à l'exception de la faculté d'aliéner à titre onéreux ou gratuit. Il appartient aux seuls Bozo en vertu du droit du premier occupant. Les Bozo ont, cependant, reconnu aux Somono les mêmes droits que les leurs, à l'exception des attributions religieuses qu'ils conservèrent.

L'auteur fait connaître les conditions qui régissent le droit de pêche, dans le fleuve et dans les marigots.

Les pêcheurs emploient des filets, des pièges, des harpons et des hameçons.

Il existe plusieurs types de filets. Le grand filet ou *dimmi*, ou *bassama* est long de plusieurs centaines de mètres et large de 8 à 10 mètres. Lesté par des pierres ou des morceaux de fer, il est maintenu, en position, par les pêcheurs, à bord de pirogues. C'est le filet des grandes pêches. Le *félé félé dio* est un filet plus court muni de flotteurs en bois, utilisé, surtout, là où le fleuve est étroit et le courant fort. Le *téné* ou *téni* est long de 240 mètres et haut de 1 m. 70 à 2 m. 50. Il est lesté à l'aide d'une grosse corde fixée sur toute sa longueur inférieure et muni de flotteurs en bois. Le *tala dio* mesure 140 mètres sur 3 m. 50. Les trois premiers filets sont tissés avec les fibres de dâ et le dernier est fabriqué avec des fibres de coton. Enfin, des filets plus petits sont également employés.

Il existe divers types d'épuisettes.

Les pièges ont beaucoup d'analogie avec les nasses que nous connaissons.

Les harpons sont de deux sortes. Le *kolo kissé* est un harpon à pointe de fer et manche en bois, ou entièrement en fer. Sa longueur totale est de 50 centimètres et celle de la pointe de 10 centimètres. Cette pointe ne possède que deux saillies, identiques à celles d'une flèche. Le *sogolan* est un *kolo-kissé* dont le manche, en bois, mesure 2 m. 50 à 3 mètres de longueur. La pointe est munie de plusieurs saillies.

Les hameçons sont de différentes grandeurs et sont surtout utilisés par les enfants.

Le poisson est consommé frais, sec ou fumé. Les poissons, dont la tête et les écailles sont toujours enlevées, sont séchés au soleil. Ceux de grande taille sont, préalablement, coupés en deux, dans le sens du plan des arêtes. Pour le fumage, les poissons sont disposés sur une grille en bois placée sur un fourneau de terre, cylindrique, et dans lequel est utilisé du bois brûlant sans flamme.

Les pêcheurs extraient du *n'téténi*, petit poisson de 5 centimètres de longueur qui remonte le Niger en bancs parfois importants, une huile recherchée, en cuisine, et qu'ils utilisent également pour graisser leurs engins et, en particulier, les harpons. E. MICHEL.

Ecoles d'agriculture à Madagascar.

Le Service Intercolonial d'Information, de Paris, donne des renseignements au sujet de la station agricole de Nanisana, dans la région de Tananarive, notamment au sujet de deux écoles adjointes à cette station: l'école d'agriculture dont les élèves proviennent des écoles officielles du deuxième degré et l'école-ferme créée avec l'appui et la participation financière de la Chambre de Commerce.

L'enseignement de cette dernière école est donné à des fils de cultivateurs indigènes aisés qui y poursuivent leur enseignement primaire, mais toutes les matières enseignées empruntent leur sujet à l'agriculture malgache. Le but que l'on veut atteindre est de voir après trois ans les élèves retourner à la ferme paternelle, capables de tirer plus de profit de la terre familiale. On n'a institué dans cette école ni examen d'admission, ni concours de sortie, ni classement: les élèves y consacrent chaque jour une heure à l'étude, le reste de leur temps appartenant au travail pratique.

Le présent fascicule du « Bulletin Agricole » contient une étude sur l'enseignement de l'agriculture dans les écoles primaires et normales au Congo belge, dont la lecture sera profitable à ceux qu'intéressent les questions d'enseignement agricole aux indigènes des colonies tropicales. F. C.

Bodemafspoeling en bodembescherming.

In het « Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij » (Arnhem, Nederland), November 1939, blz. 392-403, geeft de Heer G. J. A. Mulder een boeiend overzicht van dit belangrijk vraagstuk. Wij laten hier enkele belangwekkende gegevens volgen :

In geen enkel groot land, behalve China, heeft de erosie zich tot een zoo acuut probleem ontwikkeld en is er zooveel studie van gemaakt als in de U.S.A. Het mag bevreemdend zijn dat juist de Vereenigde Staten er zoo onder lijden, hoewel zij in verhouding tot het aantal bewoners van alle cultuurstaten de grootste oppervlakte bouwland bezitten, nl. meer dan 1 H.A. per hoofd, d.i. driemaal zooveel als in Duitschland en meer dan tienmaal zooveel als in Japan. Dit is de oorzaak dat in U. S. A. zoo lang roofbouw is toegepast. Van de 7.840.000 KM² waren pl.m. 2.025.000 bebouwbaar. Thans is echter zeker 10 t.h. volledig vernietigd; verder is 10 t.h. al in vergevorderden staat van vernietiging, terwijl van 20 t.h. van het akkerland het grootste deel van den z.g.n. A-horizon van den bodem verloren is gegaan, zoodat slechts 40 t.h. van den te gebruiken bodem nog gezond is. Men heeft aldaar een Soil-conservation Service opgericht, die sedert 1936 een maandschrift uitgeeft.

De maatregelen om den bodem te beschermen komen meest neer op het behoud en het weder herstellen van een voldoend plantendek, vooral op de steilere hellingen en aan de oevers van de rivieren, die het meest van erosie hebben te lijden. Het afbranden van de vegetatie dient zeer beperkt of geheel verhinderd te worden. In plaats van het uitroeien van bosschen dient een doelmatig kappen en herbebosschen te treden; vaak zal het noodig zijn bosschen aan te leggen. Kale hellingen en oevers worden weer beplant, vooral met boomen, grassen en kruipende planten die de gronddeeltjes vasthouden, den neerslag opvangen, het absorptievermogen van den bodem verhoogen en de kracht van het stroomende water en van den wind te breken. Op overmatig beweid grasland dient het aantal stuks vee te verminderen. Op gerooide hellingen moeten de stompen en wortels in den grond blijven. Op akkerland moet door doelmatige bemesting niet alleen het verlies aan voedingsstoffen door den oogst (oogstverlies) goedgemaakt en een goede plantengroei mogelijk gemaakt worden, maar ook het aandeel aan waterbindend organisch materiaal vergroot worden. Daartoe is noodig stalmest, oogstafval en het onderploegen van stoppels of « groenen mest ». Deze — meest be-

staande uit leguminosen en grassen — wordt vaak als tusschencultuur tusschen ver uiteenstaande meerjarige cultuurplanten gezaaid en dient tevens als beschermend dek. De gewoonte bij het ploegen de voren in de richting van de helling te trekken, is noodlottig.

Aan de hand van het boek van Jacks en Whyte, « Erosion and Soilconservation », geeft de schrijver een overzicht van de erosie in een aantal landen. In de bodemerosie ziet de schrijver het ernstigste vergrijp van het menschdom, waarbij door onkunde of winstbejag vaak enorme oppervlakten grond voor het nageslacht onbruikbaar worden of zoover in waarde verminderen, dat de bevolking tot blijvende armoede gedoemd wordt, waar welvaart mogelijk geweest zou zijn. Dit komt sterk uit in het Middellandsche zee-gebied, waar thans ook de oogen open gegaan zijn. In Italië bestaan uitgebreide recente wettelijke maatregelen ter bescherming van den grond.

In Britsch-Indië heeft de enorme bevolkingstoeneming tijdens de laatste decennia tot ernstige moeilijkheden betreffende het behoud van den grond geleid.

In de Fransche koloniën zijn de toestanden op het gebied van de bodembescherming nog zeer ongunstig.

In Nederlansch-Indië zijn maatregelen ter beteugeling van de erosie eerder genomen dan in de meeste andere landen, waardoor de toestanden aldaar gunstig afsteken bij die in andere tropische landen. In « The Rape of the Earth » beschouwen Jacks en Whyte Japan en Java als de beide moeson-landen, waar de bestrijding van de erosie het verst is gevorderd.

In Afrika beschouwen onderscheidene negerstammen het bezit van veel vee als het voornaamste bewijs van welstand, terwijl de eigenlijke landbouw, die bij intensieve beoefening vanzelf tot bescherming van den grond leidt, op tal van plaatsen weinig in aanzien is; daar zijn de gevaren van bodemverlies al duidelijk te onderkennen. Met de Pax Europea werden de voor landbouw geschikte oppervlakten grooter en namen de opbrengsten zeer toe, echter ten koste van de bosschen, waardoor de erosie sterker werd.

In Zuid-Afrika zijn reeds uitgestrekte oppervlakten grasland in « woestijnen » overgegaan. In Tanganika drijft de tsetse-vlieg de veeteelt terug in de gebieden die reeds te veel vee hadden, zoodat de erosie op die plaatsen toeneemt. In Kenya is de erosie eerst in de laatste zes jaar belangrijk geworden.

Vermelden wij ten slotte dat er in Amerika een uitgebreide literatuur over dit onderwerp bestaat. Zie S. H. Gaines. *Bibliography on soil-erosion and soil- and waterconservation.* 1938.

La Yerba Mate.

La Revue « Belgique-Amérique Latine », 1939, n° 13, donne les renseignements suivants au sujet du maté :

La *yerba mate* (« Herva matté » au Brésil) est un produit constitué par les feuilles d'un arbuste appelé *Ilex paraguayensis* lesquelles sont séchées, légèrement pulvérisées et mélangées avec des fragments de petites branches sèches de pétioles et pédoncules.

Dans les pays consommateurs de l'Amérique du Sud, on désigne plus spécialement le produit sous le nom de *yerba*. En Europe, on emploie plutôt la dénomination de *maté*. Le *maté* en Argentine est plutôt la calebasse utilisée par les natifs pour absorber la décoction.

L'*Ilex paraguayensis* est un arbuste originaire de l'Amérique du Sud où il se trouve en abondance à l'état sauvage dans les forêts et dans des plantations créées depuis peu d'années. La plante reste localisée en Amérique du Sud dans une région qui peut être délimitée par l'Océan Atlantique, le haut Parana et les parallèles 20 et 30 et qui intéresse des territoires des républiques du Brésil, du Paraguay et de l'Argentine.

A l'état sauvage la plante atteint de 6 à 8 m., mais dans les plantations on s'efforce de réduire sa taille à 3 ou 4 mètres en vue de faciliter la récolte. Vue de loin, la plante de *yerba maté* ressemble au laurier européen ou à l'oranger. Les fleurs sont petites et blanches et ont cinq pétales. Les plantes ne sont dépouillées de leurs feuilles, et ce tous les deux ans, que lorsqu'elles ont atteint l'âge de six ans au moins.

Au Paraguay, la plante croît à l'état sauvage dans les forêts du Nord-Est qui couvrent de 60 à 75.000 hectares.

Au Brésil, la *yerba maté* se rencontre dans les forêts du Sud, spécialement dans les Etats de Parana et de Rio Grande do Sul. Il en existe également quelques plantations dans ces mêmes Etats.

En Argentine il y a peu de plantes sauvages mais on y a créé sur une très large échelle des plantations de *yerba*, spécialement dans le territoire de Misiones et dans le Nord-Est de Corrientes. Ces plantations couvraient d'après le recensement de 1935 un total de 63.000 hectares et possédaient 54 millions de plantes réparties entre 7.933 exploitations.

L'élaboration de la yerba maté qui comprend la dessication, l'aération et le broyage des feuilles et des ramilles, se réalise encore aujourd'hui dans de nombreux endroits, par l'emploi des méthodes primitives inventées par les indiens guaranis et ensuite perfectionnées par les Pères Jésuites. Ces procédés rappellent ceux de la préparation du thé vert.

La production du *yerba* au Paraguay a été, en 1937, suivant les statistiques du Ministère de l'Economie, de 17.422 tonnes.

La production au Brésil, suivant données du département de stastistiques et de recherches économiques de la Banque du Brésil, s'est élevée à 78.000 tonnes en 1937 et 89.000 tonnes en 1936.

La production en Argentine a été, en 1937, de 106.330 tonnes, dont 100.140 tonnes pour le territoire de Misiones, 6.186 tonnes pour la province de Corrientes et 6,8 tonnes pour celle de Tucuman.

En 1934, la production avait été de 63.874 tonnes, dont 60.262 tonnes produites par Misiones, 3.609 tonnes par Corrientes et 2,3 tonnes par Tucuman.

L'industrie de la yerba en Argentine a adopté les procédés mécaniques les plus modernes.

La yerba est consommée journellement par une partie très importante de la population de la République Argentine, du sud du Brésil, de l'Uruguay et du Paraguay. En Europe, son usage commence à se répandre notamment dans les pays du Nord.

Les usagers attribuent à la *yerba* de nombreuses vertus. Ils déclarent que l'usage régulier des infusions de maté augmente la force musculaire, rend la pensée plus claire, stimule la digestion et les fonctions intestinales et constitue un excellent diurétique.

L'usage de l'infusion de yerba maté date de bien avant la conquête espagnole. Il était courant parmi les populations guaranis du centre de l'Amérique méridionale, et lorsque les Jésuites s'établirent au Paraguay et dans l'actuel territoire de Misiones de la République Argentine au XVII[e] siècle, ils s'intéressèrent à cet usage et l'adoptèrent pour eux-mêmes. Ils furent les premiers à créer des plantations de *yerba maté*. En 1769, les Jésuites furent expulsés de l'Amérique espagnole et les plantations abandonnées furent bientôt reconquises par la forêt sauvage. Ce n'est qu'en 1903 que les premières plantations modernes de *yerba maté* furent faites dans le territoire de Misiones.

La consommation de yerba maté est évaluée aujourd'hui entre 160.000 et 200.000 tonnes annuellement, dont 100.000 tonnes sont absorbées par les besoins de la population de la République Argentine.

Il y a actuellement une production supérieure aux besoins du fait que la République Argentine qui importait une très grande partie des excédents de production du Brésil et du Paraguay, a réduit progressivement ses importations à mesure que ses plantations se développaient. Des mesures de restriction ont été prises par le gouvernement argentin qui a créé une « Commission régulatrice de la production et du commerce de la yerba maté » et une propagande est faite actuellement pour créer de nouveaux débouchés au produit.

Le développement de la production caféière des Colonies françaises.

Le gouvernement français s'efforce d'étendre la culture du caféier dans ses colonies, afin qu'elles assurent, dans le plus bref délai possible, la totalité de l'approvisionnement en café de la Métropole.

Les possessions françaises n'ont fourni, en 1937, que 40.000 des 185.000 tonnes métriques de café consommées en France.

Cette consommation absorbe 128.000 tonnes d'arabica, 57.800 tonnes de robusta et 2.500 tonnes de liberia.

Le marché français est déjà saturé en café liberia et la production de robusta tend à satisfaire et même à dépasser la demande. Par contre la production d'arabica atteint à peine 8.000 tonnes.

Le gouverneur général de l'Indochine vient de lancer une circulaire (1) destinée à accentuer pendant la durée de la guerre la production d'arabica dans les plantations existantes et à créer le plus possible de nouvelles plantations de caféiers de cette espèce. Il a rappelé récemment que, suivant le décret-loi du 24 mai 1938, la totalité du fonds à provenir du doublement de la taxe spéciale, doit être exclusivement réservée au développement de la production de l'arabica. En Indochine notamment, il fait allouer aux colons français ou indochinois une subvention pouvant atteindre 550 piastres, soit environ 5,500 francs français par hectare de caféiers arabica. Pour les paysans autochtones et les petits colons indigènes, il prévoit plutôt des distributons de plants et la participation à des groupes coopératifs pour l'exécution en commun de travaux de défrichement et de voirie, les dépenses étant soldées par l'administration provinciale sur les fonds mis à sa disposition.

Composition chimique d'une lentille dolomitique des séries récentes du Lualaba-Lubilash (Région de Libenge)

Dans deux notes publiées sur la géologie du district du Congo-Ubangi, M. Aderca décrivait brièvement la stratigraphie de cette région. Parlant des séries récentes du Lualaba-Lubilash que l'on rencontre entre autres dans la région de Libenge, il ne mentionne pas la présence de lentilles calcaires ou dolomitiques, qui éventuellement voisineraient avec les schistes et grès tendres peu évolués qui caractérisent ces séries.

M. Léontovitch, agronome principal du district, nous a envoyé pour étude en novembre 1937 divers échantillons de roches provenant d'un gisement situé le long de l'Ubangi, près de Motenge-Boma (territoire de Libenge) entre la plantation de la Compagnie de Libenge et le village de Djambi-Muya (groupement Kjwala). A l'analyse ces roches s'avérèrent être du calcaire magnésien qui se présente sous un aspect compact, non cristallin, de couleur blanche parfois rayé de filets ferrugineux.

Ce gisement s'étend le long de l'Ubangi, sur une longueur de 200 à 250 mètres et est recouvert d'une couche de terre variant entre 1 et 3 mètres. Perpendiculairement au fleue, le récolteur n'a pu fixer la profondeur, la forêt qui recouvre le gisement l'ayant empêché d'effectuer les sondages nécessaires.

Des échantillons de roches ont été prélevés de 50 en 50 mètres jusqu'à 150 mètres du village de Djambi-Muya, où le gisement voisine avec un grès grossier ferrugineux.

D'après les renseignements obtenus les indigènes ne connaissent pas d'autres roches pareilles, ni à la rive droite de la rivière ni à l'intérieur des terres, sauf à deux kilomètres en aval de la plantation de la Compagnie de

---

(1) *Bull. Econ. de l'Indochine*, XLII, 6, pp. 1241-1245 (1939).

Libenge où il existerait d'après ceux-ci un autre affleurement de roches claires, très molles, auquel les Modjembo donnent le nom de Bongobay, et visible pendant les eaux basses. Le gisement étudié s'appelle Zapwa, nom employé également par les Bati et Banza des environs.

Outre l'intérêt géologique qu'offre ce gisement, il représente un bel exemple de dolomitisation progressive.

Dans le tableau suivant nous avons consigné les divers résultats obtenus par l'analyse. La roche broyée au mortier d'agathe, a été attaquée à chaud par l'acide chlorhydrique; l'analyse du filtrat obtenu nous a donné les résultats suivants :

	Ech. 1 0 m. %	Ech. 2 50 m. %	Ech. 3 100 m. %	Ech. 4 150 m. %	Ech. 5 200 m. %
$MgCO^3$	12,41	17,85	26.48	27.53	37.94
$CaCO^3$	79,43	75,27	65.95	61.23	53.07
SiO^3	1,12	0,90	0.60	1.30	1,01
Insoluble dans HCL...	7,12	6,35	6.81	9.66	8,03

G. WAEGEMANS.
Laboratoire de recherches chimiques et onialogiques du Congo beige à Tervuren.

Science du sol et fertilisation.

La Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale, *de Paris*, décembre 1939, *donne le compte rendu suivant d'une étude de M. A. Demolon : « Science du Sol et Fertilisation, dans* Chimie et Industrie, *numéro spécial des Journées des Engrais, 1938.*

L'article de A. Demolon est une dissertation sur un problème de relativité : celui de l'efficacité de l'emploi des engrais en rapport avec le milieu physique que représente chaque type climatique du sol. Le thème posé, l'auteur passe en revue avec la maîtrise qui lui est coutumière, le dynamisme chimique de chacun des types génétiques principaux. Les podzols se caractérisent par la prépondérance d'un courant aqueux descendant : par conséquent, destruction de la fertilité en surface, utilité de l'apport annuel d'engrais. Les sols arides ont la caractéristique inverse : le courant aqueux ascendant prédomine et tend à accumuler près de la surface les sels solubles (formation de croûtes ou cristallisation de sels). Les terres rouges humides des tropiques où la balance entre le courant descendant et ascendant est très variable, se caractérisent par une destruction rapide du complexe absorbant : l'utilité de l'apport d'engrais humide étant reconnue en général, celui des engrais minéraux reste à prouver dans les différents cas. Les terres noires des steppes ont un style stable de profil homogène qui maintient à la fois la structure et conserve les éléments nutritifs.

L'emploi des engrais ne se révèle utile que si l'on veut maintenir sur ce sol une culture intensive. Les sols bruns des régions tempérées humides sont également des sols stables en équilibre dynamique dont le profil est sensiblement homogène et la réalisation voisine de la neutralité. L'emploi des engrais doit tendre surtout à contrecarrer leur tendance à se podzoliser. Il est depuis lors évident que chaque type génétique relevant d'une dynamique différente, toute généralisation d'expériences locales est dangereuse.

L'auteur rappelle ensuite les résultats de certaines recherches de laboratoire sur la localisation des différents éléments assimilables Ca, P^2O^5, K^2O, MgO à diverses profondeurs dans le sol. Cette connaissance est utile pour établir la vocation d'un sol à un culture arboricole ou herbacée prédominante. Il en déduit des considérations sur les modes différents de fertilisation reportés toujours aux

milieux physiques divers. A. Demolon conclut à l'utilité d'associer étroitement la cartographie des sols, surtout dans les territoires d'outremer, à l'analyse moderne des profils, la technique d'emploi des engrais restant à mettre au point à la lumière d'une meilleure connaissance des conditions de milieu (sols et climat.) H. S.

L'arachide, richesse du Sénégal.

L'arachide a sa « page de gloire » dans le numéro de l'*Univers français*, 15-30 mars 1940, sous la forme d'un article de M. Maurice Record, célébrant le centenaire de l'époque où le Marseillais Jaubert exporta cette précieuse graine du Sénégal vers la France.

Le commerce des arachides représente 66 pour cent des exportations du Sénégal et du Soudan, ce qui se traduit par un trafic moyen d'environ 500,000 tonnes ayant une valeur approximative de 450 millions de francs.

Inconnue en Afrique avant la découverte du Nouveau-Monde, l'arachide y aurait été introduite par des négriers; elle s'y acclimata facilement, se répandant rapidement dans tout le Sénégal.

Nous disions qu'il s'agit d'un centenaire; en effet, c'est en 1840 que des commerçants de Marseille firent venir de la Sénégambie quelques centaines de kilogrammes d'arachides. Cet essai fut couronné de succès au point que la mission Regis achetait 300 tonnes d'arachides en Gambie anglaise en 1841, et 500 tonnes en 1843.

Dans son article, M. Ricord note que Faidherbe, pendant les treize ans qu'il fut gouverneur du Sénégal, ne considéra pas ce pays comme une colonie pouvant se prêter à l'exploitation directe du sol, mais qu'il accorda cependant aux colons d'importantes concessions pour y semer l'arachide, culture qu'il patronna pour la nourriture, la vente et l'échange.

Les chiffres suivants donnent une idée du développement rapide de la culture et du commerce de l'arachide, élément essentiel de la vie économique du Sénégal dont elle fait la richesse.

1840 à 1850: quelques centaines de tonnes.
1900: 100,000 tonnes.
1930: 500,000 tonnes.
1937: 600,000 tonnes.

M. Ricord dresse en quelques mots le calendrier de l'activité du pays en ce qui concerne la culture de l'arachide qui y occupe la plus grande place. en juin et juillet, semailles; en octobre et novembre, récolte; au début de décembre, ouverture de la « traite » ou période d'exportation.

Depuis 1933, la France importe la presque totalité de la récolte exportable. Les arachides du Sénégal jouent un rôle primordial dans la fabrication du savon de Marseille et dans les huileries de Bordeaux: d'après que la récolte au Sénégal est bonne ou mauvaise, le commerce de ces deux villes est influencé en bien ou en mal.

Culture essentiellement indigène, l'arachide fait la fortune des paysans noirs qu'elle attache à leur terre; celle-ci leur donne aussi du coton, du sisal, du mil, du maïs, du riz, des palmistes, des agrumes, des bananiers, des manguiers, des ananas et d'autres plantes utiles; mais c'est l'arachide qui, depuis cent ans, commande la vie du pays. F. CLAUS.

Les feux de brousse sont-ils favorables aux pâturages ?

Il est admis que les feux de brousse sont funestes à l'économie des sols. Il n'empêche que beaucoup d'éleveurs de bétail considèrent cette pratique comme un mal nécessaire qui soit seul capable de débarrasser les sols des herbes sèches, de produire l'herbe tendre pour le bétail et de débarrasser les pâturages des tiques.

Dans une étude récente parue dans « Farming in South Africa », (XV, n° 167, p. 54, 1940), le Dr. Douw G. Steyn démontre les inconvénients des feux de brousse sur les pâturages. Il constate notamment que les feux de brousse ont comme conséquence directe d'augmenter considérablement la mortalité du bétail par suite d'empoisonnements dus aux plantes toxiques. Celles-ci sont pourvues d'organes souterrains de persistance, particulièrement résistants aux feux de brousse, de telle sorte que, petit à petit, elles prennent le dessus sur les herbes comestibles, beaucoup moins bien adaptées, et envahissent les champs au point d'être dominantes au bout de quelques années. Elles croissent les premières après les feux de brousse et en quantité telle que le bétail s'en contente... et en meurt; ou bien elles sont tellement mélangées aux herbes inoffensives que le bétail ne les distingue plus et les consomme.

Le Katanga compte de nombreuses plantes toxiques pour le bétail. A moins de procéder à une éradication totale de ces plantes, il faut s'attendre aux mêmes graves accidents que ceux signalés en Afrique du Sud, si l'on n'empêche pas les feux de brousse.

P. STANER.

L'effet du feu sur la température du sol et sur la végétation.

N. C. W. Beadle a expérimenté en Nouvelle Galles du Sud (1) l'effet des feux courants sur la température du sol et sur la végétation. Comme cette question est d'actualité au Congo, nous croyons utile de résumer les résultats de ce travail.

Pour prélever les températures pendant la durée du feu, Beadle disposait de petits tubes en verre contenant chacun un composé organique à point de fusion connu. Ces tubes n'ayant qu'une extrémité fermée, l'autre étant obturée par un bout de papier, étaient plongés dans le sol à des niveaux différents.

Les feux entrepris à la région côtière provoquent à la surface du sol une température de 81 à 213°C, et à 0,30 m. de profondeur, 67°C. Quand les feux sont violents et consument la végétation se trouvant dans les forêts d'Eucalyptus, la température atteint 111 à 114°C. à 0,30 m. de profondeur et 59° à 67°C. à 1 m.; en dessous de ce niveau, l'augmentation de la température ne cause aucun préjudice aux racines. Quand les arbres eux-mêmes brûlent, la température atteint 250°C. à 0,30 m. de profondeur et 43 à 50°C. à 1 m.

Les plantes pourvues d'une souche ligneuse résistent à ces hautes températures et repoussent après la première chute de pluie. La croissance des rejets de souche est accompagnée de l'apparition d'un grand nombre de jeunes plants issus de graines, dont la germination a été favorisée par les hautes températures résultant des feux. Ces graines étant pourvues d'enveloppes très dures ne peuvent germer que dans ces conditions.

L'ensemble de ces constatations démontre à suffisance que les feux sont d'autant plus nocifs pour les plantes normales non adaptées à ces accidents périodiques qu'ils dessèchent considérablement les sols et en modifient la nature physique.

P. STANER.

(1) *Journ, of Ecology*, XXVIII, 1, févr. 1940, pp. 180-192.

Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (Inéac) [1]

REACTION DE LA MICROFLORE DU SOL AUX FEUX DE BROUSSE

par P. HENRARD, S. J.

(Série Scientifique, *n° 20, 1939, 23 pages. — Prix : 6 francs.)*

Cette étude du R. P. Henrard porte en sous-titre : « Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu ». Les analyses de sols du Congo effectuées au laboratoire de pédologie de l'Université de Louvain par M. l'abbé Baeyens montrent que beaucoup présentent des déficiences en matières minérales importantes ou que leur texture physique est défavorable; presque tous les sols congolais, même sous la forêt primaire, sont pauvres en matière organique. M. Baeyens estime que l'étude de cette matière organique et de l'activité biologique des sols congolais est le chapitre le plus obscur de la pédologie tropicale.

La connaissance de la microflore des sols tropicaux n'est guère avancée; dans sa bibliographie spéciale, le professeur Baeyens ne cite, sur ce sujet, aucun travail relatif au Congo Belge.

C'est à l'occasion d'une mission scientifique à Kisantu (Bas-Congo) que le R. P. Henrard a accessoirement procédé à une recherche préliminaire concernant l'influence des feux de brousse sur le développement des microorganismes dans le sol. Il décrit successivement la méthode employée, les résultats techniques des expériences et la comparaison de ce résultat et ajoute à cet exposé les conclusions principales reproduites ci-après : F. C.

CONCLUSIONS:

1. — Tout comme en Europe d'ailleurs, la microflore du sol semble subir des fluctuations assez importantes à quelques jours d'intervalle et au cours d'une même saison

2. — L'incendie de la brousse dans les conditions de l'expérience n'échauffe pas le sol d'une manière appréciable et, par conséquent, n'a qu'une influence pratiquement négligeable sur la microflore momentanée du sol.

3. — Dans les premiers jours qui suivent un feu de brousse, au moins pendant la saison des pluies, la microflore du sol subit un *accroissement numérique considérable*. Cette constatation est d'importance; elle est établie sans conteste possible et peut servir de base à une étude générale et comparée du comportement de la microflore des sols congolais.

Ces indications, recueillies avec des moyens de fortune, permettent de soupçonner combien il serait intéressant de suivre pendant une année l'évolution de la microflore de sols congolais bien caractérisés, par des analyses microbiologiques faites à intervalles judicieusement choisis.

Une savane aussi homogène que possible serait divisée en plusieurs parcelles; une première serait préservée de l'incendie, une autre serait brûlée en pleine saison sèche, une troisième incinérée pendant la saison des pluies; d'autres conditions particulières seraient facilement imaginées suivant les besoins. Dans tous les cas il conviendrait de noter l'évolution de la microflore non seulement immédiatement après le feu de brousse, mais encore dans la suite.

Cette seule comparaison permettrait sans doute des constatations importantes.

Il ne faudrait d'ailleurs pas se borner à l'étude de la microflore du sol

---

(1) Ces publications peuvent être obtenues en s'adressant à l'Inéac, 14, rue aux Laines, Bruxelles, ou moyennant versement du prix de vente au compte de chèques postaux de l'Institut, n° 8737.

superficiel, mais étendre ces recherches au moins à toute l'épaisseur de la couche arable.

Dans un second stade de l'expérience, il faudrait, par des méthodes appropriées, s'efforcer d'arriver à la connaissance qualitative de la microflore et, en particulier, déterminer si ce sont les éléments utiles ou nuisibles dont l'inflation numérique est la plus forte après l'incendie.

On comprendra aisément combien il importerait de savoir si au point de vue agricole cette recrudescence de la vie microbienne après le feu de brousse améliore ou détériore par elle-même les terres. Nous ne cacherons pas que, d'après l'avis de praticiens comme le Frère J. Gillet, de Kisantu, la seconde hypothèse a toutes chances d'être la vraie. Jusqu'ici toute la pratique agricole coloniale montre l'importance de la couverture du sol. Les sols découverts se dégradent rapidement : ils perdent surtout avec grande rapidité leurs matières organiques et il est bien plausible de voir dans ce dernier phénomène une conséquence de l'exaspération de la vie microbienne.

Néanmoins il serait très important d'arriver à établir ces faits expérimentalement, et il est hautement probable que l'on découvrirait, chemin faisant, des indications importantes mettant sur la voie d'une méthode de culture plus rationnelle dans les conditions congolaises.

LA « ROSETTE » DE L'ARACHIDE. RECHERCHES SUR LES VECTEURS POSSIBLES DE LA MALADIE

par Mme D. SOYER.

(Série scientifique, *n° 21, 1939, 23 pp., 7 fig. — Prix : 11 francs.*)

On rencontre, au Congo belge, la forme dite « chlorotique » de la rosette de l'arachide, caractérisée par un rabougrissement du plant. Les symptômes varient quelque peu suivant l'âge auquel est infectée l'arachide. Une autre forme dite « verte » est observée plus rarement.

On n'a pas obtenu de transmission du virus par inoculation de sève, pas plus que par la culture en sol supposé infecté. Les graines provenant de plants malades ne reproduisent pas la rosette. En revanche, la contamination s'obtient par greffage et surtout par le passage de certains insectes, des plants malades aux plants sains.

Divers insectes vivant sur l'arachide ont été expérimentés comme agents vecteurs. Ce sont :

Bemisia gossypiperda M. et L.,
Empoasca (Chlorita) fascialis Jac.,
Halticus minutus Reut.,
Hilda patruelis Stal.,
Aphis laburni Theob.

Seul l'*Aphis laburni* a pu transmettre le virus.

Diverses plantes rudérales abritant l'*Aphis laburni* furent soumises à des tentatives d'inoculation, par insecte, du virus de la rosette. Seul le *Centrosema Plumieri* accuse de ce fait une mosaïque. La retransmission de l'agent infectieux du *Centrosema* vers l'arachide a échoué.

Les dégâts peuvent amener la perte de 80 à 90 p.c. de la récolte; ils dépendent de divers facteurs. Les variétés rampantes sont plus sensibles que les dressées; les cultures de deuxième saison sont plus atteintes que les précédentes. Les semis serrés, à raison de trois graines par poquet, sont défavorables à l'extension de la maladie. L'emploi de diverses fumures n'a pas donné de résultat. La destruction des insectes par des procédés chimiques ou par arrachage des plants est peu efficace.

Les meilleurs moyens de combattre la rosette sont les suivants :

1° effectuer des semis très denses et éventuellement retarder les sarclages;

2° éviter de répéter deux cultures consécutives d'arachides sur un même terrain;

3° détruire les repousses naturelles;

4° utiliser des variétés résistantes. *(Résumé de l'auteur.)*

BIBLIOGRAPHIE

PRESERVATION OF FISH IN WARM CLIMATES.

Méthodes de conservation du poisson variant d'après les régions : réfrigération, fumage, séchage.

Bulletin of the Imperial Institute, Londres, nov.-déc. 1939, pp. 561-566.

GREEN MANURIAL AND CULTIVATION TRIALS.

Essais de fumure verte (culture indigène du maïs) effectués à Morogoro Tanganyika Territory.

N. R. FUGGLES-COUCHMAN.

East African Agricultural Journal, Nairobi, nov. 1939, pp. 208-210.

THE POSSIBILITIES OF VEGETATIVE PROPAGATION OF COFFEE.

La propagation végétative présente de grands avantages et est un instrument très utile dans les mains du planteur.

W. WILSON MAYNE.

East African Agricultural Journal, Nairobi, nov. 1939, pp. 186-188.

LE ROLE DES FORETS COLONIALES FRANÇAISES DANS L'ECONOMIE FRANÇAISE DE GUERRE.

M. MARTELLI-CHAUTARD.

Actes et Comptes rendus de l'Assoc. Colonies-Sciences, Paris, déc. 1939, pp. 133-137.

LES ESPECES DE *SOLANUM* CULTIVEES VENUES DU NOUVEAU-MONDE; LES ORIGINES ET LES RESULTATS DE LEUR CULTURE.

Cette étude fait suite à une note publiée il y a trois ans, dans laquelle M. Chevalier passait en revue des espèces de *Solanum* de l'Ancien Monde cultivées par des peuplades africaines. Il passe en revue ici les principaux groupes de *Solanum* d'Amérique cultivées et les conditions de leur acclimatation en d'autres pays.

Aug. CHEVALIER.

Revue de Bot. appl. et d'Agric. tropicale, Paris, déc. 1939, pp. 825-835.

THE ROLE OF CHEMISTRY IN FORESTRY.

La riche forêt de l'Inde n'est que partiellement utilisée pour le développement industriel de cette contrée. Ses possibilités économiques sont grandes. L'article met en relief la part qui revient au chimiste dans son développement et son exploitation.

S. KRISHNA.

The Indian Forester, London, mars 1940, pp. 129-135.

L'AMELIORATION DU MAIS AUX ETATS-UNIS.

Importance et origine de la culture du maïs aux Etats-Unis. Technique de l'autofécondation et du croisement. Diffusion des hybrides en grande culture.

J. PIAT.

Revue de Bot. appl. et d'Agric. tropicale, Paris, déc. 1939, pp. 861-865.

ETUDE DU FRUIT DES PALMIERS DE MADAGASCAR (genres endémiques).
P. Guérin.

Annales du Musée Colonial de Marseille, 5e série, 7e volume, 2e fascicule (1939), 23 pages.

THE APPLICATION OF ECONOMIC BOTANY IN THE TROPICS.

Exposé de différents travaux notamment sur maladies des plantes, sélection, résistance aux maladies et insectes.

F. Stockdale.

Bull. of the Imperial Institute, Londres, oct.-déc. 1939, pp. 546-555.

PREPARATION OF TOMATO JUICE.

Types d'extracteurs de jus de tomate et description des procédés d'extraction.

Bull. of the Imperial Institute, Londres, oct.-déc. 1939, pp. 557-558.

LA PRODUCTION MONDIALE DE TABAC.

Renseignements pour certains pays producteurs de tabac notamment l'Inde et l'Indochine, les Indes Néerlandaises, Madagascar, Nyassaland, Rhodésie méridionale.

E. Arnold Feridy.

Revue Internationale d'Agriculture, mars 1940, pp. 217S-2 S.

CONSTRUCTION ET COMMERCE INTERNATIONAL DES MACHINES AGRICOLES, DE 1929 A 1938.

Dans les conclusions de cette étude l'auteur constate que les zones tropicales ont généralement moins besoin de machines agricoles usuelles que les zones plus ou moins tempérées. Les pays chauds ne supportent à la longue aucune méthode de travail du sol trop intensive; la main-d'œuvre y est abondante et à bon marché.

H. J. Hopfen.

Revue Intern. d'Agriculture, Rome, mars 1940, pp. 103-123T.

L'UTILISATION DU MAIS ET DU SORGHO COMME PLANTES ALCOOLIGENES.

Cette question revient à l'ordre du jour. Les anciennes expériences ont été reprises par M. Miège, au Maroc, particulièrement l'influence de la castration sur l'enrichissement des tiges en sucre. Quelques-uns des résultats obtenus et qui confirment les observations antérieures, sont résumés pour envisager la question sous son aspect économique.

E. Miège.

Comptes rendus des Séances de l'Acad. d'Agric. de France, Paris, 1940, n° 6, pp. 177-188.

LE CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE ET LA CONCURRENCE QU'IL FAIT AU CAOUTCHOUC NATUREL.

Origine des produits synthétiques concurrençant le caoutchouc; améliorations apportées à leur fabrication; prix; consommation. La concurrence du produit synthétique et du produit naturel ne semble pas devoir amener la disparition de l'un d'eux, mais créer un état d'équilibre.

Conrad A. Gehlsen.

Revue Internationale d'Agriculture, Rome (février 1940), pp. 71T-82T.

OBSERVATIONS SUR L'ORIGINE ET LA CONSTITUTION DES SOLS DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE.

Etude de portée entièrement scientifique sur la formation des sols de l'Afrique occidentale française. En plusieurs endroits, l'auteur se réfère aux travaux de M. l'abbé Baeyens.

H. Scaetta.

Annales Agronomiques, Paris (1940, n° 1), pp. 101-126.

LE FONCTIONNEMENT DE L'INSTITUT PASTEUR DE NHATRANG EN 1938.

Description des services et activités de l'Institut Pasteur d'Indochine, spécialement consacré à la microbiologie animale.

Services pratiques: préparation des vaccins et sérums.

Travaux de recherche: peste bovine, peste porcine, rage, immunologie, pasteurellose, tumeurs cutanées multiples.

H. JACOTOT.

Bull. Economique de l'Indochine, Hanoï (1939, fasc. 4), pp. 789-806.

CONSIDERATIONS SUR LE PROBLEME DE L'ALIMENTATION HUMAINE A L'EPOQUE ACTUELLE.

L'auteur traite des aliments et rations en temps normal et en temps de guerre, mais son étude contient de multiples renseignements sur la classification et le rôle des aliments de l'homme et est utile pour l'étude des questions d'alimentation indépendamment de cet aspect spécial des problèmes alimentaires.

E. GASSER.

Revue Internationale d'Agriculture, Rome (février 1940), pp. 53T-71T.

LES FONCTIONS PROFESSIONNELLES DES INGENIEURS AGRONOMES DANS LA MISE EN VALEUR AGRONOMIQUE DES TERRITOIRES COLONIAUX ET DES TERRITOIRES SOUS MANDAT.

Rapport présenté à la première réunion internationale des agronomes spécialisés dans les études coloniales, tenue à Tripoli, le 15 mars 1939, sur l'initiative de la Fédération Internationale des Techniciens Agronomes.

E. LEPLAE.

La Technique Agricole Internationale, Rome, avril-septembre 1939, pp. 190-198.

PATES A PAPIER: PRINCIPALES CATEGORIES.

Extrait d'un rapport: « L'industrie des pâtes à papier », présenté au Conseil national économique de France.

P. DUTILLOY.

Bull. de la Soc. Centrale forestière, Bruxelles, mars 1940, pp. 125-129.

CACAO DIE BACK.

Théorie du die-back du cacao. Expériences dans des fermes expérimentales. Détails d'observations.

O. J. VOELCKER et J. WEST.

Tropical Agriculture, Trinidad (février 1940), pp. 27-31.

INFLUENCE OF CLIMATE ON THE CULTIVATION OF CITRUS FRUITS (Influence du climat sur la culture des Citrus).

Températures critiques. Influence du froid: moyens naturels et artificiels de protection. Influence de l'humidité. Irrigation.

E. A. ACKERMAN.

Geographical Review, New-York, avril 1938, pp. 288-302.

DEUX MALADIES GRAVES DU COTONNIER EN AFRIQUE.

Il s'agit du Black arm et du Leaf Curl.

Revue de Botanique appl. et d'Agric. tropicale, Paris (mars 1940), pp. 865-870.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FAUNE DULÇAQUICOLE DE LA REGION DU TCHAD.

Le plancton du Tchad et des « pays-bas du Tchad » était à peu près inconnu, alors que les mollusques et poissons, par exemple, avaient fait l'objet de travaux importants. M. Gauthier étudie la faune aquatique récoltée dans ces régions par M. Murat. Il présente son travail en deux parties: le recen-

sement des récoltes, en faisant connaître les caractéristiques de la localité où chacune a été faite, l'étude taxonomique et la distribution géographique des branchiopodes et ostracodes récoltés.

H. GAUTHIER.

Bull. de l'Institut français d'Afrique noire, Paris, janvier 1939, pp. 110-240.

A PROPOS DE L'APPRECIATION DE L'ACTIVITE DES PRODUITS FONGICIDES.

Recherche d'une méthode simple: relation d'expériences faites dans un but d'orientation et qui montrent que l'appréciation de l'activité comparée de divers fongicides, agissant in vitro, est une opération délicate. Il est nécessaire d'adopter une méthode bien standardisée et, d'autre part, de déterminer pour les produits à expérimenter, les doses antiseptiques minima et les doses microbicides minima. Dans certains cas, les deux déterminations ne montreront qu'un parallélisme relatif. Or, dans la pratique agricole l'action inhibitrice a autant, si pas plus d'importance, que l'activité microbicide.

P. MANIL.

Bulletin de l'Inst. Agron. et des Stations de Recherches de Gembloux, août-nov. 1939, pp. 215-222.

DERRISPOEDER ALS MIDDEL TER BESTRIJDING VAN DE *HELOPELTIS* IN DE CACAOCULTUUR.

Bestuiving tegen *Helopeltis* van een cacao-beplanting met derrispoeder met een rotenon-gehalte van 3/4 % is mogelijk gebleken en de opbrengst aan mark-product wordt grooter.

Dr J. G. BETREM.

De Bergcultures, Batavia, 3 Februari 1940, bl. 134-154.

BODEMAFSPOELING EN BODEMBESCHERMING.

Overzicht van de strijd tegen de erosie in de verschillende landen.

G. J. A. MULDER.

Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij, Arnhem, November 1939, bl. 392-403.

LE CONGO PEUT-IL NOUS FOURNIR LES APPRETS INDISPENSABLES A NOTRE INDUSTRIE TEXTILE?

Cet article mentionne les études exécutées au Laboratoire du Congo belge à Tervueren et diverses publications notamment dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

L. L'HEUREUX.

Revue *Congo*, Bruxelles, janvier 1940, pp. 1-8.

NOTES ON THE CULTIVATION OF FOOD CROPS.

Le Département de l'Agriculture de Ceylan a publié une série de tracts donnant une brève description des méthodes de culture et de récolte les plus recommandables de diverses plantes alimentaires.

Le « Tropical Agriculturist » reproduit le texte de huit de ces publications: Eleusine coracana, Coix Lacryma Jobi, Pennisetum typhoideum, Andropogon sorghum, Soja, Cajanus Cajan, Dry Chillies.

Tropical Agriculturist, Ceylan (décembre 1939), pp. 351-361.

NOTE ON THE VEGETATIVE PROPAGATION OF CACAO AT KEW.

Expériences de bouturage faites au Jardin botanique de Kew, en vue de permettre l'envoi en caisses Ward en occupant moins de place et avec moins de risques au cours du transport que par le système des plants greffés.

G. EVANS.

Royal Botanic Gardens of Kew, Bull. of Misc. Information, 1940, n° 1, pp. 42-44.

COLONY AND PROTECTORATE OF KENYA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, ANNUAL REPORT 1938. Vol. I et II.

Les vol. I et II forment une seule brochure (138 et 81 pages): Agriculture au Kenya. Travaux du Département de l'Agriculture. Législation et publications. Café. Sections de botanique de chimie, d'entomologie. Prix: 5/.

The Government Printer, Nairobi.

INTRODUCTION ET CULTURE DES QUINQUINAS AU CONGO BELGE ET SPECIALEMENT AU KIVU. CREATION D'UNE PLANTATION DE *CINCHONA LEDGERIANA*.

Historique, aire de dispersion, alcaloïdes, et leur localisation. Exigences et soins de culture.

R. THOMAS.

Annales de Gembloux, février 1940, pp. 41-62. Hanoï (1939, fasc. 4), pp. 759-776.

L'ENSILAGE DES FOURRAGES VERTS.

L'ensilage est le seul procédé pour conserver les fourrages au moment où ils ont leur maximum d'alibilité pour le bétail. Processus de l'ensilage; types d'ensilage d'après la température atteinte et la proportion d'eau; silos souterrains et aériens; plantes à ensiler: maïs, graminées, légumineuses; consommation de l'ensilage par les animaux.

En annexe, résultats d'essais d'ensilage faits à la Station de Ben-Cot (Cochinchine).

B. HAVARD-DUCLOS.

Bull. Economique de l'Indochine, Hanoï (1939, fasc. 4), pp. 777-788.

LES AGRUMES EN ALGERIE.

Variétés. Méthodes culturales. Standardisation et commerce. Les conclusions de l'auteur indiquent les possibilités pour l'avenir de l'agrumiculture algérienne, mais spécifient notamment la nécessité d'un contrôle limitatif et de la sélection et de la standardisation du produit: il faut obtenir un nombre réduit de types commerciaux sélectionnés et botaniquement fixés.

A. PASCUAL.

Revue Internat. d'Agriculture, Rome, février 1940, pp. 41T-47T.

L'EMPLOI DES HUILES SICCATIVES AUX ETATS-UNIS.

Huile de lin, de tung, d'oiticica, de poisson, de soja.

Bull. des Matières grasses, Marseille (1940, n° 2), pp. 31-34.

SITUATION STATISTIQUE ACTUELLE DES PRINCIPAUX OLEAGINEUX.

II. — LES HUILES CONCRETES.

Cette deuxième partie comprend: le cocotier, le palmier à huile, l'huile de baleine.

III. — LES HUILES SICCATIVES (graine de lin).

IV. — LE SOJA.

Em. BAILLAUD.

Bull. des Matières grasses, Marseille, 1940, n° 1, pp. 2-16; n° 2, pp. 23-30; n° 3, pp. 41-48.

SOUTH-AFRICA COTTON EXPERIMENT STATION, BARBERTON. PROGRESS REPORT FOR THE SEASON 1938-39.

Rapport pour la campagne 1938-1939 de la Station expérimentale de Barberton, Afrique du Sud.

Empire Cotton Growing Corporation, Londres (1940), pp. 13-50.

NOTES SUR LE QUINQUINA.

Extrait du compte rendu de mission aux Indes néerlandaises de M. G. Oudot. Renseignements sur la culture, le contrôle et la production des écorces, la sélection; matériel clonal et matériel franc de pied.

G. OUDOT.

Bull. Economique de l'Indochine, Hanoi, 1939, fasc. 4, pp. 777-788.

KENIA. MESURES LEGISLATIVES ET ADMINISTRATIVES POUR LA PROTECTION DES PLANTES.

Mesures octroyant au Gouvernement certains pouvoirs en vue de la protection des plantes, moyennant avis publié dans la « Gazette » et concernant notamment le maïs, le café, les acridiens.

Moniteur International de la Protection des Plantes, Rome (Institut Int. d'Agriculture), avril 1940, pp. 83M-84M.

SOIL CONSERVATION IN THE TROPICS (Conservation du sol dans les régions tropicales).

Rapport présenté par Sir Frank Stockdale, à la demande des organisateurs de la Conférence d'agriculture tropicale, tenue à Wageningen.

Tropical Agriculture, Trinidad (février 1940), pp. 32-36.

NOTES SUR LA CULTURE DES QUINQUINAS ET SUR L'APPROVISIONNEMENT MONDIAL EN QUININE.

Historique et développement des cultures de quinquina en Extrême-Orient. Réglementation de la production. Fluctuations des prix. Considérations sur la relation entre l'élévation du prix de la quinine et la consommation de ce produit.

M. KERBOSCH.

Revue Internationale d'Agriculture, Rome, janvier 1940, pp. 14T-26T.

LA SERICICULTURE AU QUANG-NAM.

Résultats d'enquêtes et de constatations faites en vue d'une rénovation de la production séricicole en Indochine.

Considérations techniques et économiques actuelles de la sériciculture dans la province du Quang-nam, choisie comme champ d'expérience en raison de l'importance qu'y a conservée l'élevage du ver à soie.

L. CARESCHE et DANG-VU-LOC.

Bull. Economique de l'Indochine, Hanoï, 1939, fasc. 6, pp. 1171-1230.

COLCHICINE TREATMENT AS A MEANS OF INDUCING POLYPLOIDY IN COTTON.

La colchicine a comme effet connu de provoquer l'apparition de polyploïdie dans les végétaux. Ce principe a été appliqué avec succès au cotonnier.

S. G. STEPHENS.

Tropical Agriculture, Trinidad (février 1940), pp. 23-25.

COTTON PESTS IN THE PHILIPPINES (Parasites du cotonnier aux Philippines).

L'auteur passe en revue les différents insectes parasites du cotonnier aux Philippines et notamment le ver rose, les Earias, Sylepta derogata, Dysdercus, Aphis etc. Il envisage des moyens de lutte, notamment à base de « Derris ». Treize planches hors-texte.

F. Q. OTANES et F. L. BUTAC.

The Philippine Journal of Agriculture, Manila, 1939, n° 4, pp. 341-372.

RICE DISEASES AND METHODS OF CONTROL (Maladies du riz et moyens de lutte).

Cette note constitue une synthèse pour les îles Philippines des maladies du riz et des moyens de lutte.

G. M. REYES.

The Philippine Journal of Agriculture, Manila, 1939, n° 4, pp. 419-436.

L'AVENIR DE LA CULTURE DES CAFEIERS ET DE LA PRODUCTION D'UN CAFE COLONIAL DANS LES COLONIES FRANÇAISES.

La France consomme annuellement 180,000 tonnes de café; elle n'en produit que 60,000 tonnes dans ses colonies. L'auteur insiste sur la nécessité de développer la culture du caféier dans l'Empire colonial français. Il préconise plutôt la culture des variétés du type Robusta celles de l'Arabica exigeant des conditions de milieu toutes spéciales.

Aug. CHEVALIER.

Comptes rendus des séances de l'Acad. d'Agric. de France, 1940, n° 9, pp. 275-290

HET VERBAND TUSSCHEN BEREIDING EN KWALITEIT VAN THEE.

Causerie gehouden op de vergadering van de West-Java Landbouwvereeniging.

Ir. H. A. LENIGER. *De Bergcultures*, Batavia, 20 Januari 1940, bl. 70-77.

HET GEDURENDE LANGEN TIJD BEWAREN VAN RUBBER.

Rubber kan men gedurende langen tijd onbeschimmeld houden door haar te bewaren in een omgeving met een relatieve vochtigheid van 70 % of lager.

Ir. H. A. LENIGER. *De Bergcultures*, Batavia, 27 Januari 1940, bl. 102-112.

OVER INHEEMSCH ZOUT UIT BELGISCH-CONGO.

De schrijvers ontleden sommige zoutachtige gronden uit Oost-Congo, die een hoog gehalte aan kaliumzouten bevatten en waaruit de Inlanders keukenzout halen. De aanwezigheid van *Pluchea dioscoridis* schijnt op zulke gronden te wijzen.

L. ADRIAENS en G. WAEGEMANS.

Natuurwetenschappelijk Tijdschrift, XXII, 1-2, Maart 1940, blz. 21-26.

COTTON PLANT: POTASH DEMAND (Le cotonnier: ses exigences en potasse).

Quand on fertilise le sol au moyen d'engrais azotés et phosphatés, le cotonnier absorbe une plus grande quantité de potasse. On a constaté, après des essais poursuivis en Russie pendant trois ans, que la récolte augmentait en raison des applications de potasse.

D. W. CHARKOW.

Kali, 7 fév. 1938, p. 27. (D'après *Coton et Cult. cot.*, Paris.)

A MICHROCHEMICAL STUDY OF THE EFFECTS OF BORON DEFICIENCY IN COTTON SEEDLINGS (Etude microchimique des effets de l'insuffisance de bore dans les plantules de cotonnier).

On a suivi michrochimiquement le symptôme de l'insuffisance de bore dans les plantules de cotonnier. Comme les symptômes augmentaient de gravité, on a vu que les cellules devenaient beaucoup plus acides à l'extrémité des tiges que ne le sont les cellules normales de ces tissus. L'azote ammoniacal s'accumule surtout dans les cellules les plus acides, quoiqu'on n'ait fourni aucun azote à ces plantes. Les sucres s'accumulent également. Il y a en même temps dégénérescence du protoplasme. On pense qu'en l'absence de bore, le développement normal de la synthèse des protéines est altéré.

C.-H. WADLEICH et J.-W. SHIVE.

N. J. Expt. Stas. Soil Sci., 47 (1939), n° 1, pp. 33-36. (D'après *Coton et Cult. cot.*, Paris.)

CONTROL OF COTTON WILT AND « RUST », OR POTASH HUNGER, BY USE OF POTASH CONTAINING FERTILIZERS (Lutte contre le « wilt » et la « rouille » du cotonnier, dus au manque de potasse par l'emploi d'engrais contenant de la potasse).

De 1929 à 1937, des engrais potassiques appliqués chaque année à l'est, au nord et au nord-est de l'Arkansas ont supprimé, dans 13 champs d'expérience sur 15, la rouille et ont réduit considérablement le « wilt » causé par *Fusarium vasinfectum*. On a fait divers essais en employant soit la potasse seule, soit des engrais mixtes, il faut, de plus, tenir compte de l'influence du temps qui agit sur l'incidence de la maladie et qui ne permet pas toujours aux engrais de donner les résultats qu'on en attend. Il faut combiner l'emploi des engrais avec le choix de variétés résistantes pour lutter contre ces deux maladies du cotonnier.

V.-H. Young.

Arkansas Sta. Bul. 358, 1938, p. 26, fig. 1. (D'après *Coton et Cult. cot.*, Paris.)

CULTURE ET COMMERCE DU POIVRE *(PIPER NIGRUM)* DANS L'ILE BANGKA (INDES NEERLANDAISES).

L'auteur donne d'abord des renseignements sur la population, le sol, le climat et l'importance de la culture du poivre dans cette île. Il expose ensuite les méthodes culturales employées par les cultivateurs chinois, telles que préparation du sol, plantation des boutures, traitements des plants pendant leurs périodes de croissance et de production, préparation du produit et effet des éléments fertilisants. Il passe en revue les parasites et indique les moyens de lutte les plus adéquats. Il termine par une étude sur le commerce du poivre à Bangka et sur le marché mondial de cette denrée dans le monde.

A. Bregman. *Landbouw*, Buitenzorg, avril 1940, pp. 141-254, 33 photos.

DOCUMENTATION OFFICIELLE

OFFICIEELE STUKKEN

Droit de sortie sur l'huile de palme et le café.

Décret du 7 décembre 1939.

LEOPOLD III, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir SALUT.

Vu l'avis émis par le Conseil Colonial en sa séance du 17 novembre 1939;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies;

Nous avons décrété et décrétons:

ARTICLE PREMIER. — La position 20 du tarif des droits de sortie insérée dans l'article 1 du décret du 23 mars 1936 revisé par les décrets des 10 mars 1937 et 7 mars 1938, est modifiée comme suit :

« 20. — Huile de palme :
» *a*) De plantations européennes, 2 % ad valorem;
» *b*) Usinée, 4 % ad valorem;
» *c*) Indigènes, 6 % ad valorem;

ART. 2. — Est portée à 30 % la réduction des droits de sortie perçus sur le café en parche, prévue à la position 18 du tarif des droits de sortie.

ART. 3. — Le présent décret est applicable au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. Il entrera en vigueur le jour de sa publication au Bulletin Officiel du Congo Belge.

Donné à Bruxelles, le 7 décembre 1939.

LEOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre des Colonies,
A. DE VLEESCHAUWER.

Uitvoerrechten op palmolie en koffie.

Decreet van 7 December 1939.

LEOPOLD III, Koning der Belgen,

Aan allen, tegenwoordigen en toekomenden, HEIL.

Gezien het advies door den Kolonialen Raad uitgebracht in zijn vergadering van 17 November 1939;

Op de voordracht van Onzen Minister van Koloniën,

Wij hebben gedecreteerd en Wij decreteeren :

ARTIKEL ÉÉN. — Stelling 20 uit het tarief der uitvoerrechten, dat ingelascht is in artikel één uit het decreet van 23 Maart 1936, herzien bij de decreten van 10 Maart 1937 en 7 Maart 1938, wordt gewijzigd als volgt :

« 20. — Palmolie :
» *a*) Uit Europeesche plantages, 2 % ad valorem;
» *b*) Verwerkt, 4 % ad valorem;
» *c*) Door Inlanders gewonnen, 6 % ad valorem.

ART. 2. — Wordt op 30 % gebracht, de vermindering op de uitvoerrechten geheven op de ongepelde koffie, vermindering voorzien bij stelling 18 uit het tarief der uitvoerrechten.

ART. 3. — Dit decreet is toepasselijk in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi. Het zal den dag zijner bekendmaking in het Ambteljjk Blad van Belgisch-Congo in werking treden.

Gegeven te Brussel, den 7n December 1939.

LEOPOLD.

Van 's Konings wege :
De Minister van Koloniën,
A. DE VLEESCHAUWER.

Concessions gratuites de terres aux anciens fonctionnaires et agents de la Colonie.

Décret du 10 janvier 1940.

LEOPOLD III, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu l'avis émis par le Conseil Colonial en sa séance du 22 décembre 1939;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies;

Nous avons décrété et décrétons :

ARTICLE PREMIER. — Les Commissaires Provinciaux, sous réserve des approbations prévues par l'article 15 de la Charte Coloniale, sont autorisés à proposer l'octroi d'une concession gratuite de terres d'une superficie maximum de 500 hectares à destination agricole ou d'élevage ou de 5 hectares à caractère résidentiel aux fonctionnaires ou agents qui comptent le temps de service requis pour l'octroi d'une pension de retraite à charge du Trésor Colonial suivant le statut qui leur est applicable et ayant obtenu à la fin de leur carrière, au minimum l'appréciation synthétique « bon » ou son équivalent.

Toutefois, les fonctionnaires ou agents, anciens combattants de la guerre 1914-1918, autorisés à quitter l'Administration pour s'installer comme colons, pourront obtenir cette concession avant l'achèvement de la carrière coloniale prévue à l'alinéa précédent, dans la mesure du temps qu'ils ont passé sous les armes, celui-ci étant considéré comme accompli au service de la Colonie.

ART. 2. — Les terrains concédés à destination agricole ou d'élevage seront situés, au moment de la demande, à plus de 5 kilomètres des limites des circonscriptions urbaines et des postes du Gouvernement; ceux à caractère résidentiel seront choisis en dehors des limites des circonscriptions urbaines et des postes du Gouvernement.

ART. 3. — Les concessions seront accordées aux fonctionnaires ou agents à condition de mettre les terres eux-mêmes personnellement en valeur dans les conditions et délais prévus par le règlement général sur la vente et la

Kostelooze grondconcessies aan oud-ambtenaren en -beambten van de Kolonie.

Decreet van 10 Januari 1940.

LEOPOLD III, Koning der Belgen,

Aan allen, tegenwoordigen en toekomenden, HEIL.

Gezien het advies door den Kolonialen Raad uitgebracht in zijn vergadering van 22 December 1939;

Op de voordracht van Onzen Minister van Koloniën,

Wij hebben gedecreteerd en Wij decreteeren :

ARTIKEL ÉÉN. — De Provinciaal Commissarissen zijn gemachtigd, behoudens de in artikel 15 van de Koloniale Grondwet voorziene goedkeuringen, voor te stellen een kostelooze grondconcessie van hoogstens 500 hectaren voor landbouw of veeteelt bestemd of van 5 hectaren voor verblijf te verleenen aan de ambtenaren of beambten die het aantal dienstjaren tellen vereischt voor het verleenen van een lijfrente ten laste der Koloniale Schatkist volgens het op hen toepasselijk statuut en die op het einde van hun loopbaan ten minste de samenvattende beoordeeling « goed » of haar equivalent hebben bekomen.

De ambtenaren of beambten, oudstrijders uit den oorlog 1914-1918, die toelating hebben verkregen het Bestuur te verlaten om zich als kolonist te vestigen, kunnen evenwel deze concessie bekomen vóór de voltooiing van de bij vorig lid voorziene koloniale loopbaan, in de mate van den tijd dien zij onder de wapens hebben doorgebracht, welke tijd wordt beschouwd als in dienst der Kolonie besteed.

ART. 2. — De geconcessionneerde gronden voor landbouw of veeteelt bestemd zullen, op het oogenblik der aanvraag, gelegen zijn op meer dan 5 kilometer van de grenzen der stadsgebieden en der Gouvernementsposten; deze voor verblijf bestemd, zullen worden gekozen buiten de grenzen van de stadsgebieden en van de Gouvernementsposten.

ART. 3. — De concessies worden aan de ambtenaren en beambten verleend op voorwaarde dat deze, persoonlijk, de gronden productief maken in de voorwaarden en binnen de termijnen voorzien door het algemeen reglement

location des terres ou par les dispositions règlementaires prises dans ce but.

Les bâtiments et constructions élevés sur les terrains concédés à titre résidentiel devront être édifiés en matériaux durables.

ART. 4. — Les terres à destination agricole ou d'élevage devenues la propriété des concessionnaires ne pourront être vendues, louées, hypothéquées ou grevées de droits réels qu'avec l'autorisation préalable du Gouverneur Général.

ART. 5. — Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent décret.

Donné à Bruxelles, le 10 janvier 1940.

op den verkoop en de verpachting der gronden of door de reglementaire bepalingen met dit doel getroffen.

De gebouwen en bouwwerken op de gronden die tot verblijf werden geconcessionneerd, moeten uit duurzame materialen worden opgericht.

ART. 4. — De voor landbouw of veeteelt bestemde gronden die de eigendom van de concessiehouders werden, mogen slechts met de voorafgaande toelating van den Gouverneur-Generaal worden verkocht, verpacht, met hypotheek of met zakelijke rechten bezwaard.

ART. 5. — Onze Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit decreet.

Gegeven te Brussel, den 10n Januari 1940.

LEOPOLD.

Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,

Van 's Konings wege,
De Minister van Koloniën,

A. DE VLEESCHAUWER.

Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge

Nomination des membres du Comité de Direction.

Arrêté Royal du 5 février 1940.

LEOPOLD III, ROI DES BELGES,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu Notre Arrêté du 21 décembre 1939 édictant les dispositions organiques de l'*Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge,* et spécialement les articles 11 et 14 de ces dispositions.

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies,

Nous avons arrêté et arrêtons:

ARTICLE PREMIER. — Sont nommés membres du Comité de Direction de l'*Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge:*

MM. ANTOINE (V.), Professeur à l'*Institut Agronomique de l'Université de Louvain;*

Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo

Benoeming van de leden van het Bestuurscomité.

Koninklijk Besluit van 5 Februari 1940.

LEOPOLD III, KONING DER BELGEN,

Aan allen, tegenwoordigen en toekomenden, HEIL.

Gezien Ons Besluit van 21 December 1939 waarbij de bepalingen tot inrichting van het *Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo* worden uitgevaardigd, en inzonderheid de artikelen 11 en 14.

Op de voordracht van Onzen Minister van Koloniën.

Wij hebben besloten en Wij besluiten :

ARTIKEL ÉÉN. — Tot leden van het Bestuurscomité van het *Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch Congo* zijn benoemd:

De Heeren : ANTOINE (V.), Professor *aan het Landbouwkundig Instituut van de Universiteit te Leuven;*

FALLON (Baron F.), Directeur au *Ministère des Colonies;*
HAUMAN (L.), Professeur à l'*Université de Bruxelles;*
MARCHAL (E.), Professeur à l'*Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux;*
VAN DEN ABEELE (M.), Directeur Général de l'*Agriculture, Elevage et Colonisation au Ministère des Colonies;*

VAN STRAELEN (V.), Directeur du *Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.*

ART. 2. — Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 5 février 1940.

FALLON (Baron F.), Directeur aan het *Ministerie van Koloniën;*
HAUMAN (L.), Professor aan de *Universiteit te Brussel;*
MARCHAL (E.), Professor aan de *Rijkslandbouwhoogeschool te Gembloux;*
VAN DEN ABEELE (M.), Directeur-Generaal van den *Landbouw, de Veeteelt en de Kolonisatie aan het Ministerie van Koloniën;*
VAN STRAELEN (V.), Directeur van het *Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België.*

ART. 2. — Onze Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, den 5 Februari 1940.

LEOPOLD.

Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,
A. DE VLEESCHAUWER.

Van 's Konings wege :
De Minister van Koloniën.

Conditionnement des bananes à l'exportation.

Ordonnance n° 18/A.E. du 28 février 1940, modifiant l'ordonnance n° 52/A.E. du 5 avril 1938.

Au nom du Gouverneur Général,
Le Vice-Gouverneur-Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo Belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933, sur l'organisation administrative de la Colonie, spécialement en son article 17;

Vu le décret du 28 juillet 1936,concernant l'exportation des produits végétaux de cueillette ou de culture;

Revu l'ordonnance n° 52/A. E. du 5 avril 1938, déterminant les conditions de qualité auxquelles est subordonnée l'exportation des bananes du Congo Belge et du Territoire du Ruanda-Urundi,

Ordonne :

ARTICLE PREMIER. — L'article 5 de l'ordonnance du 5 avril 1938 est remplacé par le texte suivant :

« Les régimes doivent être réguliers, propres, sans trous, exempts de tous parasites et maladies cryptogamiques ou autres, et débarrassés, par coupure franche, des bananes suspectes et des petites bananes de l'extrémité.

Conditionneering der bananen bij den uitvoer.

Verordening nr 18/E.Z. van 28 Februari 1940, tot wijziging van de verordening nr 52/E.Z. van 5 April 1938.

Namens den Gouverneur-Generaal,
De Vice-Gouverneur-Generaal.

Gezien de wet op het Gouvernement van Belgisch-Congo;

Gezien het Koninklijk besluit van 29 Juni 1933, betreffende de inrichting van het bestuur der Kolonie, inzonderheid artikel 17;

Gezien het decreet van 28 Juli 1936, betreffende den uitvoer der plantaardige pluk- of teeltproducten;

Herzien verordening nr 52/E. Z. van 5 April 1938, tot vaststelling der voorwaarden van kwaliteit waarvan de uitvoer van bananen uit Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi afhankelijk is.

Beveelt .

ARTIKEL ÉÉN. — Artikel 5 der verordening van 5 April 1938 wordt door den volgenden tekst vervangen :

« De trossen moeten regelmatig zijn, rein, zonder gaten, vrij van parasieten en cryptogamische of andere ziekten van allen aard en ontdaan zijn, door zuivere afsnijding, van de verdachte bananen en van de kleinere bananen van het uiteinde.

En outre, ils doivent être fraîchement récoltés, c'est-à-dire qu'il ne peut s'écouler un délai supérieur à 60 heures entre le moment de la récolte sur le plant et le moment de l'exportation.

Toutefois, en ce qui concerne les régimes qui sont achetés aux indigènes, ce délai doit s'entendre entre le moment de l'achat et le moment de l'exportation.

Les expéditions de bananes seront accompagnées d'un certificat *bona fide*, dressé par l'exportateur et conforme au modèle ci-annexé. »

ART. 2. — La présente ordonnance est applicable aux bananes exportées à une date postérieure au 15 mars 1940.

Léopoldville, le 28 février 1940.

Bovendien moeten ze versch geplukt zijn, d. w. z. dat er geen langere tijdruimte dan 60 uren mag verloopen tusschen het oogenblik van het plukken en het oogenblik van den uitvoer.

Evenwel, wat betreft de van de inlanders gekochte trossen, dient onder deze tijdruimte verstaan de tijdruimte tusschen het oogenblik van den aankoop en het oogenblik van den uitvoer.

De bananenzendingen zullen begeleid zijn van een *bona fide* verklaring, opgemaakt door den exporteur, naar bijgaand model. »

ART. 2. — Deze verordening is toepasselijk op de bananen uitgevoerd op een lateren datum dan 15 Maart 1940.

Leopoldville, den 28 Februari 1940.

Chasse.

Arrêté n° 79/Agri. du 25 septembre 1939, interdisant l'emploi de lances suspendues et de fosses à gibier dans la Province de Costermansville.

Le Commissaire Provincial Adjoint, remplaçant le Chef de Province de Costermansville,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo Belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933, sur l'organisation administrative de la Colonie, modifié par ceux du 5 juin 1934, du 11 février 1937 et du 20 février 1939;

Vu le décret du 21 avril 1937, sur la chasse et la pêche, spécialement en son article 11;

Vu le vœu émis par le Comité local de la chasse en sa séance du 21 juin 1939,

Arrête :

ARTICLE PREMIER. — Dans toute l'étendue de la Province de Costermansville, l'emploi des lances suspendues et des fosses à gibier est interdit.

ART. 2. — En ce qui concerne la défense des plantations, l'emploi de ces pièges est limité à une zone comprenant les plantations en cause et une bande de 50 m. les entourant.

Costermansville, le 25 septembre 1939.

Jacht.

Besluit nr 79/L. van 25 September 1939, waarbij het jagen door middel van opgehangen lansen en van wildkuilen in de Provincie Costermansstad verboden wordt.

De Adjunct-Provinciaal Commissaris, vervangende het Hoofd der Provincie Costermansstad.

Gezien de wet op het Gouvernement van Belgisch-Congo;

Gezien het Koninklijk besluit van 29 Juni 1933, betreffende de inrichting van het bestuur der Kolonie, gewijzigd bij Koninklijke besluiten van 5 Juni 1934, 11 Februari 1937 en 20 Februari 1939;

Gezien het decreet van 21 April 1937, op de jacht en de visscherij, inzonderheid artikel 11;

Gezien den wensch geopperd door het Plaatselijk Jachtcomité, in zijn vergadering van 21 Juni 1939.

Besluit :

ARTIKEL ÉÉN. — Het jagen door middel van opgehangen lansen en van wildkuilen is in de geheele uitgestrektheid van de Provincie Costermansstad verboden.

ART. 2. — Wat betreft de beveiliging der beplantingen is het gebruik van deze middelen beperkt tot een zone omvattende de beplantingen en een strook van 50 m. er om heen.

Costermansstad, den 25 September 1939.

Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (Inéac).

S'adresser à l'Institut (Inéac), 14, rue aux Laines, Bruxelles.
Compte de chèques postaux n° 8737.

SÉRIE SCIENTIFIQUE

N° 1. *Les essences forestières des régions montagneuses du Congo Oriental*, par J. LEBRUN. — 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 francs (1935)

N° 2. *Un parasite naturel du* Stephanoderes. *Le* Beauveria bassiana *(Bals.) Vuillemin*, par R.-L. STEYAERT. — 46 pp., 16 fig., 5 francs (1935).

N° 3. *Etat sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville*, par J. GHESQUIÈRE. — 40 pp., 4 francs (1935).

N° 4. *Quelques plantes congolaises à fruits comestibles*, par le Dr P. STANER. — 56 pp., 9 fig., 9 francs (1935).

N° 5. *Introduction à la biologie florale du palmier à huile*, par A. BEIRNAERT. — 42 pp., 28 fig., 12 francs (1935).

N° 6. *La Brûlure des caféiers*, par F. JORION. — 28 pp., 30 fig., 8 francs (1936).

N° 7. *Etude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du* Rhizoctonia solani *Kuhn sur le cotonnier*, par R.-L. STEYAERT. — 27 pp., 3 fig., 6 francs (1936).

N° 8. *Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier*, par J.-V. LEROY. — 30 pp., 9 fig., 10 francs (1936).

N° 9. *Le port et la pathologie du cotonnier. Influence des facteurs météorologiques*, par R.-L. STEYAERT. — 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 15 francs.

N° 10. *Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier*, par J.-V. LEROY. — 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 francs (1936).

N° 11. *La sélection du caféier Arabica à la Station de Mulungu (premières communications)*, par E. STOFFELS. — 41 pp., 22 fig., 12 francs (1936).

N° 12. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi*, par J.-E. OPSOMER. — 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 15 francs (1937).

N° 13. *Présence du* Sclerospora Maydis *(Rac.) Palm (S. javanica Palm) au Congo Belge*, par R.-L. STEYAERT. — 16 pp., 1 pl., 5 francs (1937).

N° 14. *Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats*, par J.-E. OPSOMER. — 79 pp., 16 fig., 20 francs (1937).

N° 15. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi.* — II. — *Etudes de biologie florale. Essais d'hybridation*, par J.-E. OPSOMER. — 39 pp., 7 fig., 10 francs (1937).

N° 16. *La sélection du cotonnier pour la résistance aux Stigmatomycoses*, par R.-L. STEYAERT. — 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 9 francs (1939).

N° 17. *Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières du Congo belge*, par G. GILBERT. — 28 pp., 7 fig., 10 francs (1939).

N° 18. *Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis, par R.-L STEYAERT. — 13 pp., 5 fig., 4 francs (1939).

SÉRIE TECHNIQUE

N° 1. *Notes sur la préparation du café*, par A. RINGOET. — 52 pp., 13 fig., 5 francs (1935).

N° 2. *Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton*, par L. SOYER. — 27 pp., 12 fig., 3 francs (1935).

N° 3. *Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier*, par L. SOYER. — 19 pp., 4 fig., 2 francs (1935).

N° 4. *Germination des graines du palmier Elaeis*, par A. Beirnaert. — 39 pp., 7 fig., 8 francs (1936).

N° 5. *Travaux de sélection du coton*, par M. Waelkens. — 107 pp., 23 fig., 15 francs (1936).

N° 6. *La multiplication de l'*Hevea brasiliensis *au Congo belge*, par M. Ferrand. — 34 pp., 11 fig., 12 francs (1936).

N° 7. *La production de la banane au Cameroun*, par J.-L. Reypens. — 22 pp., 20 fig., 8 francs (1936).

N° 8. *Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. Influence de la date des semis sur le rendement. Essais comparatifs*, par R. Pittery. — 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 25 francs (1936).

N° 9. *La purification du* Triumph Big Boll *dans l'Uelé*, par M. Waelkens. — 44 pp., 22 fig., 15 francs (1936).

N° 10. *La campagne cotonnière 1935-1936*, par M. Waelkens. — 46 pp., 9 fig., 12 francs (1936).

N° 11. *Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme*, par R. Wilbaux. — 16 pp., 6 fig., 5 francs (1937).

N° 12. *La taille du caféier* Arabica *au Kivu*, par E. Stoffels. — 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 pl., 15 francs (1937).

N° 13. *Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide*, par R. Wilbaux. — 50 pp., 3 fig., 12 francs (1937).

N° 14. *Une méthode d'appréciation du coton-graines*, par L. Soyer. — 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 francs (1937).

N° 15. *Recherches préliminaires sur la préparation du cacao*, par. R. Wilbaux. — 71 pp., 9 fig., 20 francs (1937).

N° 16. *Les caractéristiques du cotonnier au Lomami. Etude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la Station de Gandajika*, par D. Soyer. — 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 20 francs (1937).

N° 17. *La culture du quinquina. Possibilités au Congo belge*, par A. Ringoet. — 42 pp., 9 fig., 10 francs (1938).

N° 18. *Contribution à l'étude des races bovines indigènes au Congo belge*, par J. Gillain. — 83 pp., 16 fig., 10 francs (1938).

N° 19. *Rapport sur les essais comparatifs de décorticage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937*, par J.-E. Opsomer. — 39 pp., 6 fig., 12 tabl., 8 francs (1938).

N° 20. *Recherches sur le cotonnier dans les régions de Savane de l'Uele*, par M. Lecomte. — 38 pp., 8 photos, 12 francs (1938).

N° 21. *Recherches sur la préparation du café par voie humide*, par R. Wilbaux. — 45 pp., 11 fig., 15 francs (1938).

N° 22 *Quelques données économiques sur le coton au Congo belge*, par L. Banneux. — 46 pp., 14 francs (1938).

N° 23. *« East Coast Fever. » Traitement et immunisation des bovidés*, par J. Gillain. — 32 pp., 14 graphiques, 12 francs (1939).

N° 24. *Le Quinquina*, par E.-H-J. Stoffels. — 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 francs (1939).

HORS SÉRIE

Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi. — 24 pp., 3 francs (1935).

Rapport annuel, pour l'exercice 1937. — 181 pp., 26 fig., 1 carte, 20 francs (1938).

Le régime pluvial au Congo belge, par P. Goedert. — 45 pp., 4 tabl., 15 pl., 2 graph., 30 francs (1938).

La Sériciculture au Congo belge, par R.-M. Belot. — 148 pp., 65 fig., 15 fr. (1938)

Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge. Tome Ier. *Le Bas-Congo.* — 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 tabl., 150 francs (1938).

Publications de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge

21, RUE MONTOYER, BRUXELLES.

Compte Chèques postaux: 1000.09.

PUBLICATIONS HORS SERIE.

Les Parcs Nationaux et la Protection de la Nature (Bruxelles, 1937).
Discours prononcé par le Roi Albert à l'installation de la Commission du Parc National Albert.
Discours prononcé par le Duc de Brabant à l'*African Society*, à Londres, à l'occasion de la Conférence Internationale pour la Protection de la Faune et la Flore africaines.
La Protection de la nature. Sa nécessité et ses avantages, par V. Van Straelen ... ... fr. 33.50

Exploration du Parc National Albert

I. — Mission G. F. De Witte (1933-1935).

Fasc. 1. — G. F. de Witte (Bruxelles) *Introduction* (1937) ... ... fr. 120.—
Fasc. 2. — C. Attems (Vienne) *Myriopodes* (1937) ... ... fr. 21.—
Fasc. 3. — W. Michaelsen (Hamburg) *Oligochäten* (1937) ... ... fr. 12.—
Fasc. 4. — J. H. Schuurmans-Stekhoven (Utrecht) *Parasitic Nematoda* (1937) ... ... fr. 16.—
Fasc. 5. — L. Burgeon (Tervueren) *Carabidae (1937)* ... ... fr. / M. Banninger (Giessen) *Carabidae (Scaritini) (1937)* ... 16.—
Fasc. 6. — L. Burgeon (Tervueren) *Lucanidae* (1937 ... ... fr. 28.—
Fasc. 7. — L. Burgeon (Tervueren) *Scarabaeidae* (1937) ... ... fr. 61.—
Fasc. 8. — R. Kleine (Stettin) *Brentidae und Lycidae* (1937) ... fr. 19.—
Fasc. 9. — H. Schouteden (Tervueren) *Oiseaux* (1938) ... ... fr. 150.—
Fasc. 10. — S. Frechkop (Bruxelles) *Mammifères* (1938) ... ... fr. 150.—
Fasc. 11. — J. Bequaert (Cambridge) *Vespides solitaires et sociaux* 1938 ... ... fr. 10.—
Fasc. 12. — A. Janssens (Bruxelles) *Onitini (Coleoptera Lamellicornia* Fam. *Scarabaeidae*) (1938) ... ... fr. 25.—
Fasc. 13. — L. Gschwendiner (Linz) *Dytiscidae* (1938) ... ... fr. 27.—
Fasc. 14. — E. Meyrick (Marlborough) *Pterophoridae, Tortricina and Tineina* (1938) ... ... fr. 45.—
Fasc. 15. — C. Moreira (Rio de Janeiro) *Passalidae* (1938) ... ... fr. 30.—
Fasc. 16. — R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Tardigraden* (1938) ... ... fr. 19.—
Fasc. 17. — W. D. Hinckx (Leeds) *Dermaptera* (1938) ... ... fr. 13.—
Fasc. 18. — R. Hanitsch (Oxford) *Blattids* (1938) ... ... fr. 25.—
Fasc. 19. — J. Ochs (Frankfurt a. Main) *Gyrinidae* (1938) ... ... fr. 16.—
Fasc. 20. — H. Debauche (Louvain) *Geometridae (Lep. Het)* (1938) fr. 75.—
Fasc. 21. — A. Janssens (Bruxelles) *Scarabaeini (Coleoptera Lamellicornia.* Fam. *Scarabaeidae)* (1938) ... ... fr. 70.—

Fasc. 22. — J. H. Schuurmans-Stekhoven Jr. et R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Nématodes libres terrestres* (1938) ... ... fr. 275.—
Fasc. 23. — L. Burgeon (Tervueren) *Curculionidae* (S. Fam. *Apioninae*) (1938) ... ... fr. 16.—
Fasc. 24. — M. Poll (Tervueren) *Poissons* (1939) ... ... fr. 108.—
Fasc. 25. — A. Janssens (Bruxelles) *Oniticellini (Coleoptera Lamellicornia.* Fam. *Scarabaeidae)* (1939) ... ... fr. 16.—
Fasc. 26. — L. Burgeon (Tervueren) *Histeridae* (1939) ... ... fr. 20.—
Fasc. 27. — *Arthropoda : Hexapoda :* 1. *Orthoptera : Mantidae,* par M. Beier (Wien); 2. *Gryllidae,* par L. Chopard (Paris); 3. *Coleoptera : Cicindelidae,* par W. Horn (Berlin); 4. *Rutelinae,* par F. Ohaus (Mainz); 5. *Heteroceridae,* par R. Mamitza (Wien); 6. *Prioninae,* par A. Lameere (Bruxelles); *Arachnoidea :* 7. *Opiliones,* par C. Fr. Roewer (Bremen) (1939) ... ... fr. 25.—
Fasc. 28. — A. Hustache (Lagny) *Curculionidae* ... ...fr. 40.—
Fasc. 29. — A. Janssens (Bruxelles) *Coprini (Coleoptera Lamellicornia.* Fam. *Scarabaeidae)* ... ... (sous presse)

II. — Mission H. Damas (1935-1936).

Fasc 1. — H. Damas (Liége) *Recherches Hydrobiologiques dans les Lacs Kivu Edouard et Ndalaga* (1937) ... ... fr. 135.—
Fasc. 2. — W. Arndt (Berlin) *Spongilliden* (1938) ... ... fr. 20.—
Fasc. 3. — P. A. Chappuis (Cluj) *Copépodes Harpacticoïdes* (1938) fr. 20.—
Fasc. 4. — E. Leloup (Bruxelles) *Moerisia Alberti* nov. sp. *(Hydropolype dulcicole)* (1938) ... ... fr. 9.—
Fasc. 5. — P. de Beauchamp (Strasbourg) *Rotifères* (1939). ... ... fr. 12.—
Fasc. 6. — M. Poll (Tervueren), avec la collaboration de H. Damas (Liége), *Poissons* (1939) ... ... fr. 130.—
Fasc. 7. — V. Brehm (Eger) *Cladocera* ... ... fr. 12.—

III. — Mission P. Schumacher (1933-1936).

Fasc. 1. — P. Schumacher (Antwerpen) *Die Soziale Umwelt der Kivu-Pygmäen* ... ... (sous presse)
Fasc. 2. — P. Schumacher (Antwerpen) *Anthropometrische Aufnahmen bei den Kivu-Pygmäen* (1939) ... ... fr. 154.—

Aspects de Végétation des Parcs Nationaux du Congo Belge

Série I. — Parc National Albert.

Volume I. — Fasc. 1-2. — W. Robyns (Bruxelles) *Aperçu général de la végétation* (d'après la documentation photographique de la mission G. F. de Witte) (1937) ... ... fr. 65.—

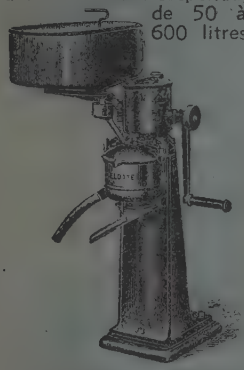
Publications séparées :

Mammifères et Oiseaux protégés au Congo Belge, par S. Frechkop, avec Introduction de V. Van Straelen (1936) ... ... fr. 15.—
Contribution à l'étude de la morphologie du volcan Nyamuragira, par R. Hoier (1939) ... ... fr. 79.—

MELOTTE

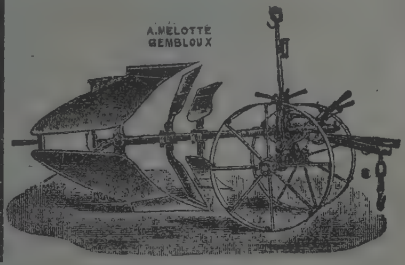
S.A. Ecrémeuses Melotte
A REMICOURT

ECREMEUSES centrifuges à bol librement suspendu, de 50 à 600 litres



S. A. Charrues Mélotte
A GEMBLOUX

La plus grande usine en Belgique produisant les CHARRUES à pièces interchangeables et instruments aratoires. Spécialité de HOUES COLONIALES. Département motoculture : TRACTEURS Diesel, charrues et instruments pour traction mécanique.



Les ECREMEUSES et CHARRUES MELOTTE sont répandues et appréciées dans toutes les parties du monde.

Meilleurs Travaux Clichés Malvaux

ETS JEAN MALVAUX S.A

69, RUE DE LAUNOY, BRUXELLES - TÉLÉPHONE 21.44.24-25

POUR L' **EMBALLAGE**

DE VOS MARCHANDISES

ADRESSEZ-VOUS EN CONFIANCE A LA

COMPAGNIE D'EMBALLAGES

CATI

38-40-42, RUE NATIONALE

ANVERS

TÉLÉPHONE 375.39

SPÉCIALISTES - EMBALLEURS

RÉFECTIONS D'EMBALLAGES

EMBALLAGES DE MACHINES, AUTOMOBILES, AÉROPLANES, MEUBLES, OBJETS D'ART, VITRES, GLACES, PIÈCES FRAGILES, ETC.

PRESSES HYDRAULIQUES POUR BALLOTS

CAISSES SIMPLES OU ZINGUÉES

LA FIRME SE CHARGE DE TOUS EMBALLAGES DE MARCHANDISES LIBRES OU EN TRANSIT (SUCCURSALE D'ENTREPOT PUBLIC)

RÉPUTATION MONDIALE **EXISTE DEPUIS 1903**

ROSE DOWNS & THOMPSON Ltd

Londres-**HULL**-Shanghaï

FONDÉE EN 1777.

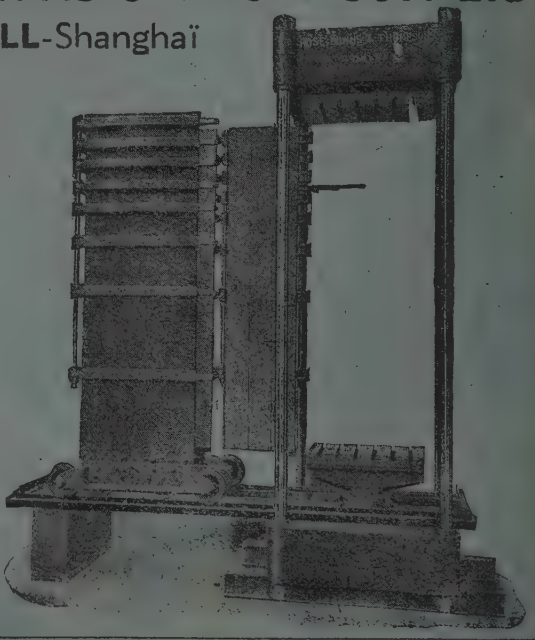
TOUT MATÉRIEL POUR HUILERIES, RAFFINERIES D'HUILES COMESTIBLES. — EXTRACTION PAR DISSOLVANTS. — PRESSES A BALLES DE COTON, SISAL, COPRAH, EN TOUTES PUISSANCES. HYDROGENATION

AGENT POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO:

C. J. ALLONCIUS

616, CH. DE WATERLOO

BRUXELLES



PRESSE HYDRAULIQUE POUR BALLES DE COTON, SISAL, COPRAH, ETC., EN TOUTES PUISSANCES. PRESSES A MAIN POUR BALLES DE TABAC, FRUITS, ETC.

ARMES ET MUNITIONS

ANCIENNE MAISON

Mahillon H.

SOCIÉTÉ ANONYME

Fournisseurs de S. M. le Roi
et du Ministère des Colonies

208, Rue Royale, 208
BRUXELLES

Adr. télégraphique: ARMAHIRA

Fournitures promptes et soignées. Catalogues sur demande.

Banque Hallet & Cie

SOCIETE EN COMMANDITE SIMPLE

Siège social :

52, Rue Royale, 52
et
12, Montagne du Parc, 12
BRUXELLES

Toutes opérations de banque

Ordres de bourse

Dépôts à découvert

Location de coffres-forts

LA CYANAMIDE

par son emballage en sacs spéciaux ou en fûts métalliques est l'engrais azoté convenant le mieux pour la Colonie.

17 % ou 20,5 % d'Azote
60 % de chaux

Comptoir belge de la Cyanamide

Soc. An. R. C. Bruxelles N° 645.
68, Boulevard d'Ypres, 68
B R U X E L L E S
Adr. Télégr.: Cyanamide - Bruxelles.

REPRÉSENTANT GÉNÉRAL DE LA POUDRE « **A D C O** »
POUR LA FABRICATION DU FUMIER ARTIFICIEL
par utilisation des déchets végétaux.

POUR LES CONSTRUCTIONS METALLIQUES

EMPLOYEZ

LA FERRILINE

PEINTURE DURABLE ET PRÉSERVANT
— EFFICACEMENT DE LA ROUILLE —

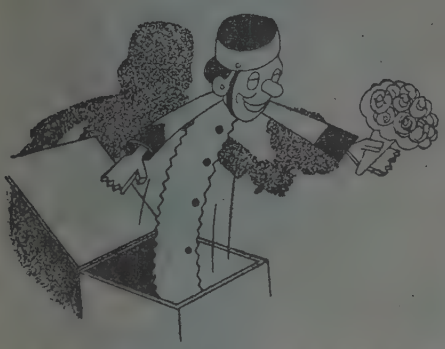
◆◆◆

SEULS FABRICANTS :

Les Fils LEVY - FINGER

32-34, rue Edmond Tollenaere BRUXELLES

Pour vos cadeaux...



à remettre en Belgique ou dans le Grand-Duché de Luxembourg, un service original, qui séduira vos amis, a été créé :

RADIO-SURPRISES

Demandez le catalogue et tous renseignements aux guichets des Succursales de la Banque du Congo Belge ou à

RADIO SURPRISES

9, Rue de Bréderode, 9, Bruxelles

Téléphone : 12.50.70 — Adr. Télégr. : TELESURPRISES

Ad. JANSEN

Fabricant d'armes de S. M. le Roi (depuis 1847)

85, Montagne de la Cour — BRUXELLES

TÉLÉGRAMME : JANSENARMES-BRUXELLES

Ancien fournisseur de l'Association Africaine et de l'Etat Indépendant du Congo.
Fournisseur du Ministère des Colonies et des grandes sociétés coloniales.

TOUTES LES ARMES ET MUNITIONS POUR LES COLONIES

ENVOIS RAPIDES ET SOIGNÉS. — PRIX MODÉRÉS.

Carabines MAUSER et MANNLICHER de tous calibres.
Carabines Express à un et deux coups, système anglais.

LA VAPEUR

toujours la source motrice certaine, et applicable en toutes occasions.

Elle assure une marge de force sensible et évite pendant de longues années, maints inconvénients, principalement aux Colonies.

CHAUDIERES de tous types, tels que : LOCOMOTIVE - LANCASHIRE - CORNISH et VERTICAL. — Elles sont munies, sur demande, de foyer spécial pour brûler les déchets de toutes plantations.

RANSOMES

Constructeurs de LOCOMOBILES, de machines à vapeur fixes, demi-fixes, horizontales et verticales.

Catalogues illustrés et tous détails sont envoyés sur demande par :

RANSOMES SIMS & JEFFERIES Ltd.

Etablis depuis 1789

ORWELL WORKS. **Ipswich** (Angleterre)

et par leur agent pour le Congo Belge :

C.-J. ALLONCIUS, 616, chaussée de Waterloo, 616, **Bruxelles-Ixelles.**

Etabli depuis 1905.

Société Forestière et Commerciale du Congo Belge

(FILIALE DE LA FORMINIÈRE)

Administration Centrale : 54, rue Royale, Bruxelles

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE: FORESCOM

Directions locales:

Nioki (Lac Léopold II) - Yalusaka (Equateur Tshuapa)

DÉPARTEMENTS :

INDUSTRIE:

EXPLOITATION FORESTIÈRE ET SCIERIE MÉCANIQUE: GRUMES ET BOIS DÉBITÉS

ÉBÉNISTERIE-MENUISERIE: FABRICATION DE MOBILIERS EN SÉRIE ET SPÉCIAUX. PORTES, FENÊTRES, CHARPENTES, ETC.

ATELIER MÉCANIQUE: REMONTAGE, RÉVISIONS ET RÉPARATIONS DE BATEAUX, BARGES, BALEINIÈRES, MATÉRIEL AGRICOLE, SLIP.

AGRICULTURE:

PLANTATIONS DE CAOUTCHOUC, DE CACAO ET DE CAFÉ.

COMMERCE:

BOIS EN GRUMES ET SCIÉS DE TOUTES DIMENSIONS. - MOBILIERS DE SÉRIE ET SUR COMMANDE. - PORTES, FENÊTRES, CHARPENTES, PLAFONDS, ETC. - VENTE D'ARTICLES D'ÉCHANGE ET D'APPROVISIONNEMENTS INDUSTRIELS.

SOCIÉTÉ SPÉCIALISÉE POUR INSECTICIDES, FONGICIDES, DÉSINFECTANTS, PULVÉRISATEURS,

DEMANDE

REPRÉSENTANT

POUR LE

CONGO BELGE

SOCIÉTÉ ANONYME

PROTEX

43, Marché-aux-Œufs, 43

ANVERS

TRACTS PUBLIES PAR LA DIRECTION GENERALE DE L'AGRICULTURE DU MINISTERE DES COLONIES

N° 1. — **Le Pyrèthre.** (1 franc).
N° 2. — **Le Ricin.** (1 fr.).
N° 3. — **L'Arachide,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 4. — **Le Géranium rosat,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 5. — **La culture des arbres fruitiers au Kenya.** (1 fr.).
N° 6. — **Les Graminées à parfum,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 7. — **Les essences de Citrus,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 8. — **Le Tabac,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 9. — **Le Fumier artificiel.** (1 fr.).
N° 10. — **Le Gingembre,** par le Baron F. Fallon. (1 fr.).
N° 11. — **Autopsies,** par L. Tobback. (1 fr.).
N° 12. — **Les Tiques et les moyens de les combattre,** par L. Tobback. (1 fr.).
N° 13. — **Les Moustiques,** par E. Hegh. (1 fr.).
N° 14. — **Les Blattes, Cafards ou Cancrelats,** par E. Hegh. (1 fr.).
N° 15. — **L'Erosion du sol,** par G. Tondeur. (3 fr.).
N° 16. — **Récolte, préparation et emballage de la Cire d'abeilles en vue de l'exportation,** par E. Michel. (2 fr.).
N° 17. — **Le Kapok,** par R. Vandenput. (1 fr.).

CES TRACTS PEUVENT ETRE OBTENUS AU MINISTERE DES COLONIES, 7, PLACE ROYALE, BRUXELLES.

MONOPOL ROI DES BROYEURS

Ne craint pas les morceaux de fer

Appareil idéal pour les Colonies

LE PLUS SIMPLE — LE MIEUX CONSTRUIT
LE PLUS ROBUSTE — LE MOINS CHER
— BROIE **TOUT** EN UNE SEULE PASSE —

Grains — Issues — Chaux — Craies — Marnes avec ou sans silex
Tous produits chimiques, alimentaires ou coloniaux — Caoutchouc
Os — Viandes — Coquilles — Pommes — Marcs de Raisins
Sarments de Vigne — Ecorces de quinquina, etc. — Tuiles
Briques — Minerais — Couleurs — Charbons — Brai — Cuir
Liège — Papiers — Tourteaux — Paille entière et Fourrage sans hâchage préalable, etc.

INSTALLATIONS COMPLÈTES AVEC VENTILATEURS, CYCLONES, ETC. Force: 2 CV. à 100 CV.

STÉVENART, Broyeurs MONOPOL, à CLAIROIX, Compiègne (Oise) France.

OFFICE COLONIAL

RUE DES AUGUSTINS, 15, BRUXELLES
CENTRE DE DOCUMENTATION ECONOMIQUE COLONIALE

renseigne sur toutes questions relatives aux relations commerciales avec le Congo.

BULLETIN DE L'OFFICE COLONIAL

Un bulletin est publié, sous ce titre, en français et en flamand, par les soins de l'Office Colonial.

Cette publication, comprenant dix fascicules par an, outre qu'elle donne des informations sur toutes les questions entrant dans les attributions de l'Office Colonial, publie les rapports sur la situation économique des districts, les listes des établissements commerciaux, industriels et agricoles installés au Congo, des renseignements sur les produits d'importation et d'exportation, les tarifs de transports, les tarifs douaniers, les statistiques commerciales et industrielles et de transports, la liste des brevets et marques de fabrique déposés, etc.

On s'abonne à cette publication chez l'imprimeur-éditeur GOEMAERE, rue de la Limite, 21, à Bruxelles. (Prix : 25 francs par an.)

L'Office Colonial publie également les publications et brochures suivantes :

« Liste des entreprises commerciales et industrielles en activité au Congo »; « Statistique du commerce extérieur du Congo belge »; « Renseignements généraux sur le développement économique du Congo belge »; « Renseignements commerciaux relatifs aux principaux produits du Congo belge »; « Le Coton »; « Les fibres textiles au Congo belge »; « Le palmier à huile, huile et amandes de palme »; « Les matières grasses du Congo belge autres que les huiles d'elaïs »; « Le caoutchouc »; « Le cacao »; « Le café »; « Le copal »; « Le cuivre du Katanga »; « L'étain au Congo »; « Mines d'or ».

KOLONIAAL BUREAU

AUGUSTIJNENSTRAAT, 15, BRUSSEL
CENTRUM VOOR KOLONIALE ECONOMISCHE DOCUMENTATIE

verschaft alle inlichtingen over de handelsbetrekkingen met Congo

BULLETIN VAN HET KOLONIAAL BUREAU

Door de zorgen van het Koloniaal Bureau wordt, onder deze benaming, in 't fransch et 't nederlandsch, een bulletin gepubliceerd.

Dit bulletin verschijnt tien maal 's jaars. Buiten de inlichtingen over al de vraagstukken van de bevoegdheid van het Koloniaal Bureau, publiceert het de verslagen over den economischen toestand der districten, de lijst der in Congo gevestigde handels- nijverheids- en landbouwinstellingen, inlichtingen betreffende de in- en uitvoerproducten, de vervoertarieven, de tolarieven, de handels- nijverheids- en vervoerstatistieken, de lijst der nedergelegde brevetten en fabriekmerken.

Men kan er zich op abonneeren bij den drukker-uitgever GOEMAERE, 21, Grensstraat, Brussel, tegen den prijs van 25 frank per jaar.

Het Koloniaal Bureau publiceert ook de volgende brochuren :

« Lijst der in Congo werkzame handels- en nijverheidsondernemingen »; « Statistische Gegevens van den Buitenlandschen Handel van Belgisch Congo »; « Algemeene Inlichtingen over de Economische Ontwikkeling van Belgisch Congo »; « Handelsinlichtingen betreffende de voornaamste producten van Belgisch Congo »; « Het katoen »; « De Weefbare vezels in Belgisch Congo »; « De olie-palmboom (palmolie en palmamandelen) »; « De vetstoffen uit Belgisch Congo met uitzondering der Elaïs »; « Oliesoorten »; « Het caoutchouc »; « De cacao »; « De koffie »; « Het kopal »; « Het koper van Katanga »; « Het tin in Congo »; « De goudmijnen ».

Publications de la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies

(S'adresser à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, 7, place Royale, Bruxelles.)

Beirnaert, A. — *Que pouvons-nous attendre des Palmeraies améliorées au Congo belge?* — 22 pages. (1937). Prix : 5 francs.

Belot, R.-M. — *La sériciculture au Congo belge.* — 148 pages, 65 fig. (1938). Prix : 15 francs.

Brédo, H.-J. — *Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers au Congo belge.* — 44 pages, 33 fig. (1939). Prix : 6 francs.

Brixhe, A. — *Le Dysdercus, ravageur du cotonnier.* — 28 pages, 9 fig. (1936). Prix : 6 francs.

Claessens, J. — *Du Lac Albert au Lac Kivu à travers les hautes régions montagneuses longeant la frontière orientale de la Colonie.* — 56 pages, 49 fig. (1929). Prix : 10 francs.

Claus, F. — *L'acclimatement de la truite en Afrique.* — 20 pages, 14 fig. (1926). Prix : 5 francs.

Conrotte, L. — *Technique générale d'une plantation de palmiers Elaeis au Congo belge.* — 44 pages, 8 fig. (1935). Prix : 6 francs.

de Bellefroid, V. — *Notes sur la culture du cacao dans les terres rouges de Lukolela.* — 58 pages, 20 fig. (1928). Prix : 10 francs.

De Groof, G. — *La culture et l'exploitation des plantes à filasse dans la province de Léopoldville.* — 32 pages, 13 fig. (1936). Prix : 5 francs.

de Laveleye, R. — *Rapport de prospection au Kundelungu.* — 16 pages, 12 fig. (1929). Prix : 3 francs.

De Wildeman, E. — *Mission forestière et agricole du Comte Jacques de Briey au Mayumbe.* — 468 pages, 15 planches, 63 fig. (1920). Prix : 25 francs.

Duchesne, Fl. — *Les Essences forestières du Congo belge : leurs dénominations indigènes.* — 265 pages. (1938). Prix : 30 francs.

Fallon (Baron F.). — *La culture du café au Congo belge.* — 45 pp., 29 fig. (1937). Prix : 10 francs.

Gillet, Just. (S. J.). — *Catalogue des plantes du Jardin d'Essais de la mission de Kisantu (Congo belge).* — 170 pages, 82 fig., 1 carte, 1 plan. (1927). Prix : 25 francs.

Gasthuys, P. — *Exploitation des palmeraies naturelles au moyen d'appareils à bras.* — 32 pages, 21 fig. (1932). Prix : 6 francs.

Les Parcs Nationaux du Congo belge. — 28 pages, 20 fig., 2 cartes. (1937). Prix : 8 francs.

Réseau météorologique du Congo belge. Guide pratique à l'usage des observateurs. — 52 pages, 19 fig. (1939). Prix : 5 francs.

Goossens, V. — *Catalogue des plantes du Jardin botanique d'Eala.* — 180 pages, 57 fig. et 1 plan. (1925) (épuisé).

Hegh, E. — *Les tsé-tsés.* — Tome premier. — *Généralités, Anatomie, Systématique, Gîtes à pupes, Ennemis prédateurs et Parasites.* — 742 pages, 327 fig., 15 planches en couleurs. (1929). Prix : 300 francs (60 belgas).

Les Moustiques. — 244 pages, 105 fig. (Réimpression de l'édition de 1921). (1927). Prix : 35 francs.

Les termites. — 756 pages, 460 fig. (Bruxelles, 1922) (épuisé).

Les termites. — 36 pages, 32 fig. Prix : 3 francs.

Heyse, T. — *Le régime des concessions et cessions de terres agricoles et forestières au Congo belge.* — 28 pages (1930). Prix: 5 francs.

Huffmann, C. — *La domestication de l'éléphant au Congo belge.* — 22 pages, 28 fig. (1931). Prix: 5 francs (épuisé).

Lebrun, J. — *Répartition de la forêt équatoriale et des formations végétales limitrophes.* — 196 pages, 2 cartes en couleurs, 71 fig. (1936). Prix: 30 francs.

Leontovitch, C. — *La culture du coton dans le district du Congo Ubangi.* — 36 pages, 4 fig. (1937). Prix: 6 francs (épuisé).

Leplae, E. — *La domestication de l'éléphant d'Afrique au Congo belge.* — 44 pages, 33 fig. (1911). Prix: 10 francs. (épuisé).

Exploitation d'une ferme au Katanga et dans les régions élevées du Congo belge. — 214 pages, 1 carte, 73 fig. (1921). Prix: 15 francs.

La question agricole au Congo belge. Rapport présenté au Comité permanent du Congrès colonial. — 142 pages (1924). Prix: 10 francs.

De heveacultuur in den Staat Selangor. — Prijs: 10 frank.

L'entretien de la fertilité des terres des pays chauds. Importance des engrais azotés. — 29 pages, 8 fig. (1926). Prix: 6 francs (épuisé).

Uitbating eener hoeve van 200 hectaren in Lomami. — 68 blz., 59 pl. (1928). Prijs: 10 frank.

La culture et le rendement d'une plantation de café au Congo belge. — 109 pages, 07 fig. (1928). Prix: 25 francs (épuisé).

Les grands animaux de chasse du Congo belge. — 144 pages, 81 fig. (1933). Prix: 10 francs.

Organisation et exploitation des élevages au Congo belge: I. Bêtes bovines. — 500 pages, 123 fig. Deuxième édition, comprenant le traitement des maladies du bétail des tropiques, par L. TOBBACK (1933). Prix: 35 francs (épuisé).

II. Les Moutons. — 112 pages, 48 fig. (1930). Prix: 10 francs.

III. Elevage de chèvres laitières au Congo. — 56 pages, 17 fig. (1937). Prix: 10 fr.

Un siècle de développement de l'agriculture en Côte d'Or et Côte d'Ivoire. — 28 pages, 3 fig. (1933). Prix: 5 francs.

Lugard (W. J.). — *De la purification et de l'amélioration des variétés de coton égyptien par la Société Royale d'Agriculture du Caire.* — 16 pages (1930). Prix: 5 francs.

Maas, J. — *Cultuur en selectie van den oliepalm in Nederlandsch-Indië.* — 12 blz. (1926). (épuisé).

Meunier (Dr A.). — (Mémoires scientifiques). — *L'appareil laticifère des caoutchoutiers.* — 51 pages in-4°, 8 planches donnant 92 dessins morphologiques (1912). Prix: 30 francs.

Michel, E. — *Récolte et préparation de la cire d'abeilles sauvages.* — 14 pages, 6 fig. (1914). Prix: 3 francs.

Vers à soie sauvages d'Afrique. (épuisé).

Miny, P. — *Rapport d'un voyage au Mayumbe.* — 33 pages, 10 fig. (1926). Prix: 5 francs.

Nannan, A. — *Rapport d'un voyage de prospection agricole au Nepoko.* — 19 pages, 20 fig. (1925). Prix: 5 francs.

Nolf, A. et Pilette, M. — *L'égrenage et l'emballage du coton au Congo belge.* — 40 pages, 19 fig. (1931). Prix: 8 francs (épuisé).

Nuttall, H.-F. — *Les tiques du Congo belge et les maladies qu'elles transmettent.* — 52 pages, 48 fig. (Réimpression de l'édition de 1916). Prix: 10 francs.

Opsomer, J.-E. — *La culture du kapokier à Java avec quelques notes sur sa culture dans d'autres régions.* — 92 pages, 30 fig. (1932). Prix: 15 francs.
Notes sur l'Elaeis à la Côte Est de Sumatra. — 52 pages, 22 fig. (1933). Prix: 10 francs.

Parmentier, J. — *Données pratiques sur la culture du café dans l'Amérique centrale.* — 50 pages, 17 fig. (1925). Prix: 5 francs.

Pynaert, L. — *Les bananiers.* — 173 page, 15 fig. (1921) (épuisé).
Le soja. — 38 pages, 10 fig. (1921). Prix: 5 francs (épuisé).
La culture de l'ananas en Floride. — 32 pages, 17 fig. (1925). Prix: 5 francs.
Le sorgho. — 72 pages, 40 fig. (1932). Prix: 6 francs.
Le manioc. — 80 pages, 13 fig. (1928). Prix: 8 francs.
L'ambrevade. — 16 pages, 2 fig. (1933). Prix: 5 francs.
Les Aleurites, producteurs d'huile de bois ou de tung. — 36 pages, 11 fig. (1936). Prix: 6 francs.

Robyns, W. — *L'étude de la flore du Congo belge.* — 16 pages (1927). Prix: 3 francs.
Plantes congolaises pour engrais verts et pour couverture. — 31 pages, 16 fig. (1929). Prix: 10 francs.
Flore agrostologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi. — I. *Maydées et Andropogonées.* — 228 pages, 18 planches, 8 fig. (1929). Prix: 50 francs.
II. *Panicées.* — 386 pages, 36 planches. (1934). Prix: 70 francs.
Les graminées fourragères du Congo belge et l'amélioration des pâturages naturels. — 20 pages, 8 fig. (1931). Prix: 5 francs.

Scaetta, H. — *Les pâturages de haute montagne en Afrique centrale.* — 60 pages, 16 fig. (1936). Prix: 8 francs.

Schwetz (Dr). — *Contribution à l'étude des trypanosomes pathogènes des suidés.* — 36 pages, 8 planches et 2 fig. (1934). Prix: 5 francs.
Sur une épizootie de Theileriose mortelle (East Coast Fever) à Stanleyville. — 44 pages, 16 fig. (1935). Prix: 6 francs.

Sladden, G.-E. — *L'emploi des engrais verts et des plantes de couverture dans la culture du caféier.* — 24 pages, 14 fig. (1931). Prix: 6 francs (épuisé).
La taille du caféier. — 20 pages, 29 fig. (1933). Prix: 5 francs.
Le Stephanoderes Hampei Ferr. — 56 pages, 13 fig. (1934). Prix: 8 francs.

Soyer (Mme D.). — *La désinfection des graines de coton.* — 24 pages, 16 fig. (1933). Prix: 6 francs.

Sparano, F. — *Culture et Commerce du Coton.* — 32 pages (1931). prix: 5 francs (épuisé).

Staner, P. et **Corbisier, A.** — *Essences à bois cultivées au Jardin botanique d'Eala.* — 24 pages, 14 fig. (1931). Prix: 6 francs.

Steyaert, R. L. — *Etude du shedding en rapport avec la « frisolée » du cotonnier* — 48 pages, 18 fig. et diagrammes. (1935). Prix: 6 francs.

Tondeur, G. — *Les conifères tropicaux, subtropicaux et méditerranéens. Leur introduction au Congo belge.* — 60 pages, 12 fig. (1935). Prix: 8 francs.
Où en est la question forestière au Congo. — 61 pages, 11 fig. (1938). Prix: 10 francs.
Monographie forestière du Chlorophora excelsa BENTH et HOOK. — 38 pages, 10 fig., 1 planche en couleurs. (1939). Prix: 6 francs.

Turco, V. — *L'élevage du bétail à Kerekere (ferme des Mines d'or de Kilo-Moto).* — 36 pages, 10 fig. (1937). Prix: 6 francs (épuisé).

Van den Abeele, M. — *Note sur la culture de l'hévéa aux Indes néerlandaises, en Malaisie et à Ceylan.* — 48 pages, 19 fig. (1938). Prix: 8 francs.

Vanden Berghe, A. — *Over Kina en Kinacultuur.* — 24 blz. Prijs: 5 frank.

Vandenput, R. — *La civette.* — 16 pages, 10 fig. (1937). Prix : 3 francs.

Vanderyst, H. (R. P.). — *Etude de l'agrostologie agricole tropicale. — Bas et Moyen Congo belge.* — 104 pages, 2 croquis. (1921). Prix : 5 francs.

Etudes agrostologiques et forestières. — 22 pages. (1923). Prix : 5 francs.

Etudes géo-agronomiques congolaises. La région agricole littorale ; la région agricole cristalline. — 48 pages. (1925). Prix : 5 francs.

Les Tabanidés hémophages au Congo belge. — 26 pages, 4 fig. (1929). Prix : fr. 7.50.

Van Hoof (Dr L.). — *Thérapeutique de la maladie du sommeil et des trypanosomiases animales africaines.* — 44 pages. (1928). Prix : 6 francs (épuisé).

Vermoesen, C. — *Manuel des essences forestières du Congo belge.* — 290 pages, 27 planches coloriées et 23 planches en noir, par L. Lance. (1923) (réimpression 1931). Prix : 60 francs.

Wilbaux, R. — *Les besoins du palmier à huile en matières nutritives.* — 15 pages. (1937). Prix : 5 francs.

***

Fonds temporaire de Crédit agricole (Arrêté royal organique). — 16 pages. (1931).

Précautions d'hygiène conseillées aux planteurs et colons agricoles. — Prix : 1 fr.

Quelques essences forestières du Congo. — 24 pages, 20 fig. (1925). Prix : 5 francs.

Expériences de défrichement organisées par la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies en 1925. — 28 pages, 6 fig. (1926). Prix : 5 francs (épuisé).

Quelques plantes oléagineuses du Congo belge. — 154 pages, 15 fig. (1929). Prix : 10 francs.

Table générale des matières des années 1910 à 1935 du « Bulletin Agricole du Congo Belge ». — 48 pages. (1935). Prix : 3 francs.

Rapport pour l'exercice 1935 de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge. — 68 pages, 21 fig. (1936). Prix : 6 francs.

L'Agriculture du Congo belge en 1935. — 44 pages, 29 fig. (1936). Prix : 6 francs.

Les Hauts Plateaux du Marungu, région de colonisation européenne. — 36 pages, 28 fig. (1937). Prix : 6 francs.

Décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche au Congo belge. — 26 pages. (1937). Prix : 3 francs.

Catalogue des plantes cultivées au Jardin colonial de Laeken. — 47 pages. (1937). Prix : 5 francs.

* * *

TRACTS. — *Le pyrèthre.* — *Le ricin.* — *L'arachide* (R. Vandenput). — *Le géranium rosat* (A. Hacquart). — *La culture des arbres fruitiers au Kenya.* — *Les graminées à parfum* (A. Hacquart). — *Les essences de « Citrus »* (A. Hacquart). — *Le tabac* (R. Vandenput). — *Le fumier artificiel.* — *Le gingembre* (Baron F. Fallon). — *Autopsies* (L. Tobback). — *Les tiques et les moyens de les combattre* (L. Tobback). — *Les moustiques* (E. Hegh). — *Les blattes, cafards ou cancrelats* (E. Hegh). — *L'érosion du sol* (G. Tondeur). — *Récolte, préparation et emballage de la cire d'abeilles en vue de l'exportation* (E. Michel). — *Le kapok* (R. Vandenput). — Prix : 1 à 3 francs par tract.